Systematisch-anatomische Untersuchung

der

Blattstruktur

bei den

Menispermaceen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT ERLANGEN

VORGELEGT

VON

KARL KRAFFT

gepr. Nahrungsmittelchemiker aus Stuttgart.

Tag der mündlichen Prüfung: 25. Juli 1907.

—— Mit 1 Tafel. ——

STUTTGART.

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

1907.

196

Systematisch-anatomische Untersuchung

der

Blattstruktur

bei den

Menispermaceen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT ERLANGEN

VORGELEGT

VON

KARL KRAFFT

gepr. Nahrungsmittelchemiker aus Stuttgart.

Tag der mündlichen Prüfung: 25. Juli 1907.

— Mit 1 Tafel. —

STUTTGART.

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

1907.

Referent: Professor Dr. H. Solereder.

Dekan: Professor Dr. H. Lenk.

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549813_0013

Systematisch-anatomische Untersuchung der Blattstruktur bei den Menispermaceen.

Einleitung.

In der Familie der Menispermaceen hat bisher die Struktur der anomal gebauten Lianenachsen das Hauptinteresse der anatomischen Forschung auf sich gezogen. Über die Blattstruktur liegen nur wenige Arbeiten vor, welche sich nur auf ein kleines Kontingent von Gattungen und Arten erstrecken; es sind dies namentlich die unten zitierten*) älteren Abhandlungen von Blottière und Vesque und die neueren von Maheu. Eine systematisch durchgeführte Untersuchung der Blattanatomie bei den Menispermaceen steht noch aus. Eine solche ist in doppelter Hinsicht wünschenswert. In erster Linie deshalb, weil die angeführten orientierenden Untersuchungen schon eine Reihe von interessanten und zum Teil auch biologisch bemerkenswerten anatomischen Merkmalen aufgedeckt haben, deren weitere Verbreitung und systematische Bedeutung festzustellen war. Dazu kommt in zweiter Linie, daß die Menispermaceen größtenteils diöcische Pflanzen sind, und daß das System und die Bestimmung in dieser Familie vor allem auf der Kenntnis der Untersuchung von Frucht und Samen beruht.

Gerade in einem solchen Fall tritt nämlich die »anatomische Methode« in ihr volles Recht ein. Mit ihrer Hilfe wird es hier möglich, der Bestimmung unvollkommener oder nur mit männlichen Blüten versehener Exemplare, welche so häufig den Sammlungen zukommen, näher zu treten und ebenso auch der Frage nach

*) Blottière étude anatomique de la famille des Ménispermées, Paris 1886, 71 p. p., 2 pl. — Vesque in Nouv. Arch. du Mus. d'hist. nat. Sér. 2 T. IV. 1881, p. 44–47 u. pl. 2. — Maheu, sur l'existence de lactifères à caoutchouc dans un genre de Ménispermacées: Tinomiscium Miers. S. A. aus Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. Paris. T. CXLI, 1905, p. 958. — Maheu, Recherches anatomiques sur les Ménispermacées in Journal de Botanique. T. XVI. 1902. S. A., 10 p. p. — Maheu, Étude sur les Ménispermées, Congrès international de Pharmacie. S. A. aus Comptes rendus du IX congrès international de Pharmacie 1900, p. 218. — Maheu, Sur les organes sécréteurs des Ménispermacées in Bulletin de la Société botanique de France. T. LIV. 1907, p. 651—663.

der systematischen Stellung jener Menispermaceen-Genera, bei welchen weibliche Blüten und Früchte nicht bekannt sind und welche daher noch nicht in das System der Familie eingereiht werden konnten.

Die vorliegenden Untersuchungen, welche sich auf 82 Arten aus 48 Gattungen erstrecken, behandeln in einem allgemeinen Teil die anatomischen Strukturverhältnisse des Blattes und berücksichtigen hiebei der Reihe nach die Epidermis, das Mesophyll, die Nerven, die Behaarung, die sekretorischen Organe und die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes nebst anderer Exkretvorkommnisse. Der allgemeine Teil schließt mit einem Kapitel ab, welches die Ergebnisse kurz zusammenfaßt. Der spezielle Teil enthält die anatomischen Diagnosen der untersuchten Gattungen und Arten.

Der größte Teil des Untersuchungsmaterials stammt aus dem Botanischen Museum von München und wurde mir von dessen Konservator, Herrn Professor Dr. L. Radlkofer gütigst zur Verfügung gestellt. Weitere wertvolle Materialien erhielt ich aus den Herbarien von Melbourne, Leiden, Kew und Paris. Ich statte an dieser Stelle den Leitern der genannten Institute meinen besten Dank für die Überlassung der Materialien ab. Weiter bemerke ich noch, daß die Bestimmungen der Arten mit Hilfe der einschlägigen Florawerke revidiert wurden und daß ich bei der Benennung der Spezies dem System von Prantl in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien III. Teil, 2. Abteilung 1891, pag. 83—91 (siehe auch Dalla Torre et Harms, fasc. III 1901, pag. 168—171) gefolgt bin.

Die Arbeit wurde im Botanischen Institut der Königl. Universität Erlangen ausgeführt. Für die mir während der Ausführung vorliegender Arbeit zuteil gewordene Anregung und liebenswürdige Unterstützung möchte ich mir hier gestatten, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. H. Solereder, tiefgefühlten Dank auszusprechen; ebenso danke ich dem Assistenten des Instituts Herrn Dr. G. Hüller bestens für seine freundliche Beihilfe bei den Zeichnungen.

Zum Schluß der Einleitung führe ich die untersuchten Gattungen unter Beifügung der Gattungsnummer (nach Dalla Torre-Harms) und der Zahl der untersuchten Arten, letzterer in Klammern, nach dem System von Prantl, bezw. Dalla Torre-Harms auf:

I. Cocculeae Hook f. et Thoms.

1. *Menispermum* L. (2).
2. *Pericampylus* Miers (1).
3. *Sarcopetalum* F. v. Müller (1).
4. *Cocculus* D. C. (6).
5. *Diploclisia* Miers (1).
6. *Stephania* Lour. (5).
7. *Antizoma* Miers (2).
8. *Cissampelos* L. (8).
9. *Peraphora* Miers (1).
10. *Cyclea Arn. ex* Wight (2).
11. *Tiliacora* Colebr. (2).
12. *Abuta* Aubl. (4).

II. Tinosporeae Hook f. et Thoms.

15. *Husemannia* F. v. Müller (1).
16. *Jateorhiza* Miers (1).
17. *Tinospora* Miers (4).
18. *Fawcettia* F. v. Müller (1).
19. *Burasaia* Thou. (3).
21. *Miersiophyton* Engl. (1).
22. *Chasmanthera* Hochst. (2).
23. *Hypsipodes* Miq. (1).
25. *Desmonema* Miers (1).
27. *Parabaena* Miers (1).
29. *Disciphania* Eichl. (1).
30. *Kolobopetalum* Engl. (1).
31. *Syntriandrium* Engl. (1).
33. *Calycocarpum* Nutt. (1).
35. *Anamirta* Colebr. (1).
36. *Coscinium* Colebr. (1).
37. *Arcangelisia* Becc. (1).
38. *Chlaenandra* Miq. (1).

III. Limacieae Prantl.

40. *Anomospermum* Miers. (2).
41. *Limacia* Lour (3).

IV. Pachygoneae Miers.

43. *Triclisia* Benth. (1).
44. *Heptacyclum* Engl. (1).
46. *Pycnarrhena* Miers (1).
47. *Macrococculus* Becc. (1).
48. *Pleogyne* Miers (1).
51. *Sciadotenia* Miers (1).
53. *Albertisia* Becc. (1).
55. *Pachygone* Miers (2).
56. *Hyperbaena* Miers (2).
57. *Chondrodendron* Ruiz et Pav. (1).
58. *Detandra* Miers. (1).

Gattungen, deren Stellung im System wegen mangelnder Kenntnis der Frucht unbekannt ist.

63. *Carronia* F. v. Müller (1).
64. *Adeliopsis* Benth. (1).
65. *Bania* Becc. (1).
70. *Syrrhonema* Miers (1).
76. *Leichhardtia* F. v. Müller (1).

Allgemeiner Teil.

I. Epidermis.

1. Die Zellen der Epidermis (mit Ausschluß der Stomata).

Die Epidermiszellen der Menispermaceenblätter zeigen in Bezug auf ihre Struktur eine große Mannigfaltigkeit, wie dies mit Rücksicht auf den verschiedenen Standort der Pflanzen auch zu erwarten ist.

Die Zellen weisen in der Flächenansicht mehr oder weniger geradlinige, oder aber stärker oder schwächer gewellte Seitenränder auf. Die Beschaffenheit der Seitenränder ist dabei entweder auf beiden Blattseiten dieselbe oder eine verschiedene; im zweiten Fall sind in der Regel die unterseitigen Epidermiszellen durch undulierte Seitenränder ausgezeichnet, während die oberseitigen geradlinige oder doch schwächer undulierte besitzen. Eine besondere Wellung der Seitenränder, nämlich eine zackige, wurde bei *Abuta Imene* und *Coscinium Blumeanum* konstatiert. Auch die Dimensionen der Epidermiszellen — ich meine hier die Epidermiszellen der Nervenmaschen — sind in der Flächenansicht verschieden. Man kann bei diesen Zellen in der Regel einen Längs- und Breitendurchmesser unterscheiden. Das Verhältnis dieser beiden Durchmesser zueinander beträgt bei den meisten Arten 42—46 μ : 29—35 μ, bei den Arten mit »ziemlich kleinen Epidermiszellen«*) c. 35 : 14 μ (z. B. bei *Tiliacora Warneckei*), bei den Arten mit »ziemlich großen Epidermiszellen«*) c. 70 : 49 μ (z. B. bei *Cocculus Carolinus*), bei *Tinospora cordifolia* mit auffallend großen Epidermiszellen 78 : 58 μ. Die Höhe der Epidermiszellen ist meist eine geringe; die Zellen haben eine tafelförmige Gestalt. Nur in wenigen Fällen (*Antizoma lycioïdes, Sarcopetalum, Cocculus laurifolius* und *Leaeba*) wurden höhere Epidermiszellen beobachtet, welche im speziellen Teil als »voluminös« bezeichnet sind.

Ich komme nun auf die Beschaffenheit der Zellwände der Epidermiszellen zu sprechen und behandle der Reihe nach die

*) Diese Bezeichnungsweisen sind im speziellen Teil erwähnt. Wo nichts über Durchmesserverhältnisse im speziellen Teil bemerkt ist, gilt das zuerst angegebene, den meisten zukommende.

Außen-, Seiten- und Innenwände. Die Außenwände der Epidermiszellen sind bei den meisten Arten ziemlich stark verdickt. Dabei ist die Cuticula gewöhnlich nur in geringem Maße beteiligt. Dieselbe besitzt nämlich nur bei einigen Arten eine erhebliche Dicke und springt dann, wie z. B. bei *Arcangelisia* leistenförmig in die Seitenwände ein. Bemerkenswert ist, daß Körnelung der Cuticula nur bei *Burasaia congesta*, Streifung niemals beobachtet wurde. Der innere aus Cellulose bestehende Teil der Außenwand erreicht bei *Albertisia papuana*, *Chlaenandra ovata* (Fig. 1 u. 2) und *Desmonema pallide-aurantiaca* das Maximum der Dicke und zeigt hier ein gallertiges bis gequollenes Aussehen.

Von besonderen Strukturverhältnissen der Außenwand ist zunächst das häufige Vorkommen von sogenannten Randtüpfeln zu bemerken, welches im allgemeinen nur ein Artmerkmal bildet (siehe Übersicht der wichtigsten anatomischen Verhältnisse unter II. A. 2). Die Randtüpfel finden sich gewöhnlich an den Epidermiszellen beider Blattflächen, selten nur an den oberseitigen. Die Seitenränder sind an solchen mit Randtüpfeln versehenen Epidermiszellen gewöhnlich gewellt, in einigen Fällen bei höherer Einstellung gewellt und bei tieferer geradlinig. Als eine Modifikation dieser Randtüpfel kann die eigentümliche geschlossene oder stellenweise unterbrochene rinnenförmige Vertiefung der Epidermiszellen von *Chlaenandra ovata* (Fig. 1 u. 2) angesehen werden, welche sich zwischen der in Form eines konvexen Wulstes in das Zelllumen vorspringenden Außenwand und den obersten Teilen der Seitenwandungen befindet, Übergänge zu Randtüpfelung zeigt und sozusagen durch Zusammenfluß zahlreicher nebeneinander stehender Randtüpfel entstanden gedacht werden kann (bezüglich der näheren Struktur siehe im speziellen Teil und Fig. 1 u. 2).

In gleicher Weise ist die papillöse Ausbildung der Außenwand für die Artcharakteristik zu verwerten. Sogenannte papillöse Epidermiszellen finden sich bei einer größeren Zahl von Gattungen (siehe die Übersicht unter I A 1) vor. In der Mehrzahl der Fälle erstreckt sich die Papillenentwicklung im allgemeinen auf sämtliche Zellen der unterseitigen Epidermis oder der beiden Epidermisplatten. Bei einigen Arten wurden schwach entwickelte Papillen nur an den Epidermiszellen der Nerven wahrgenommen. In den meisten Fällen entspringen die Papillen in der Mitte der Außenwand und zeigen eine annähernd halbkugelige Form und ein ziemlich weites Lumen. Eine schwächere Entwicklung der Papillen findet sich beispielsweise bei *Cissampelos capensis*, bei welcher die ganze ziemlich dicke Außenwand in jeder Epidermiszelle konvex und mehr oder weniger papillenartig ausgestülpt ist. Durch fast massive, kurze oder längere Papillen sind schließlich die beiden von mir untersuchten *Antizoma*-Arten ausgezeichnet.

Die Seitenwände der Epidermiszellen haben bei den meisten Arten eine geringe Dicke. Epidermiszellen mit stärker verdickten

Seitenwänden wurden beispielsweise bei Arten von *Burasaia*, *Macrococculus* und *Husemannia* beobachtet und zwar insbesondere auf der Blattoberseite. Mit der starken Wanddicke verbindet sich in den angeführten Fällen und anderen häufig eine deutliche Tüpfelung der Seitenwände. An die Wandbeschaffenheit von kollenchymatischem Gewebe erinnern die dicken Seitenwände der beiderseitigen Epidermiszellen von *Chlaenandra orata*. Eine lokale stärkere und zwar torusartige Verdickung gemeinsamer Seitenwände wurde vereinzelt an den oberseitigen Epidermiszellen von *Chondrodendron platyphyllum* konstatiert, welche in der Flächenansicht einen polygonalen Umriß zeigen, dünne Vertikalwände stellenweise in der unterseitigen Epidermis von *Abuta concolor*.

Die Innenwände der Epidermiszellen zeichnen sich fast durchweg durch eine geringe Dicke aus. Eine Ausnahme hievon macht nur *Desmonema pallide-aurantiaca*, bei welcher die Innenwände gleich den schon früher berücksichtigten Außenwänden stark verdickt sind, ein gequollenes Aussehen haben und teilweise in Schleim übergegangen sind. Typische verschleimte Epidermiszellen, d. h. Epidermiszellen mit verschleimter Innenmembran, welche bekanntlich bei xerophilen Arten vieler Familien vorkommen, habe ich bei keiner einzigen Menispermacee angetroffen. Dagegen ist der Fall nicht selten, daß eine ganze Gruppe (meist oberseitiger) Epidermiszellen verschleimte Innenwände aufweist, und diese letzteren zusammen mit den gleichfalls verschleimten angrenzenden Wänden eines entsprechenden Palisadenzellenkomplexes eine förmliche Schleimschicht unter der Epidermis bilden; von dieser Schleimschicht wird später in dem Kapitel über Mesophyll die Rede sein.

Im Anschluß an die Besprechung der Zellwände der Epidermis müssen noch die sklerosierten Epidermiszellen Berücksichtigung finden, welche bei *Anomospermum reticulatum*, *Triclisia loucoubensis* und *Hyperbaena laurifolia* auf beiden Blattseiten über den Leitbündeln der kleinen Nerven vorkommen und oft ganze Zellenzüge bilden.

Über den Inhalt der Epidermiszellen ist anzuführen, daß derselbe häufig im Herbarmaterial durch Gerbstoffgehalt braun gefärbt ist, weiter, daß zuweilen Fett in der Epidermis (z. B. bei *Albertisia papuana*, wo die oberseitige Epidermis durchweg, die unterseitige namentlich in Umgebung der Stomata) abgelagert ist, welches nach dem Bleichen der Schnitte mit Javelle'scher Lauge und nach Erwärmen in Glyzerin deutlich in Tropfenform zu sehen ist, schließlich, daß oxalsaurer Kalk nicht selten ist und die Epidermis bei bestimmten Arten in Form des Kalkoxalats bildet. (Über das Vorkommen des Kalkoxalats und anderer kristallinischer Ausscheidungen siehe in dem Abschnitt über Kristalle etc.)

Ich komme zum Schlusse dieses Abschnittes zunächst ausführlich auf zwei interessante, aber nur sehr selten auftretende anatomische Verhältnisse der Epidermis zu sprechen, nämlich auf

die von Haberlandt*) zuerst bei *Anamirta* entdeckten und von mir nur noch bei *Arcangelisia* vorgefundenen einzelligen Hydathoden und sodann auf die bei *Coscinium* vorkommenden, eigentümlichen verkieselten Zellrosetten der oberseitigen Epidermis.

Die einzelligen Hydathoden sind von Haberlandt bei *Anamirta Cocculus* angetroffen worden. Leider stand auch mir keine andere Art dieses Genus zur Verfügung, so daß es noch unbestimmt ist, ob dieses merkwürdige Vorkommnis ein Gattungscharakteristikum ist oder nicht. Ich lasse hier zunächst die Beschreibung folgen, in welche Haberlandt in seiner physiologischen Pflanzenanatomie, 1904, pag. 431, die Ergebnisse seiner Untersuchung zusammengefaßt hat. »Sie liegen auf beiden Blattseiten am Grunde seichter Grübchen und besitzen eine verkehrt-trichterförmige Gestalt. Die Innen- und Seitenwände sind unverdickt, doch stark verholzt. In die Mitte der verdickten Außenwand ist ein eigentümlicher Filtrierapparat eingesetzt, der nach außen als kurze Membranpapille vorspringt und sich nach innen zu in einen ziemlich langen Membranzapfen fortsetzt, der an seinem Ende gewöhnlich knorrig oder korallenartig verzweigt ist. Dieser Membranzapfen wird von einem engen Kanal durchzogen, der sich bis in die Papille hinein erstreckt und sich hier mehr oder minder stark erweitert. Da am Scheitel der Papille die Kutikula fehlt oder wenigstens siebartig durchlöchert ist, da ferner die Zelluloseschichten der Papille verschleimt sind, so stellt diese einen offenen, mit Schleim erfüllten Trichter vor, dessen Lumen nach unten zu in den engen Kanal ausläuft, der den Zapfen durchzieht. Die äußere Membranpartie des Zapfens ist stark verholzt und zeigt in ihrer unteren Hälfte häufig eine zarte Querstreifung, die auf dem Vorhandensein schmaler, quer spaltenförmiger Tüpfel beruht. Auch bei dieser Pflanze besitzen die Hydathoden mächtig entwickelte Plasmakörper und ziemlich große Zellkerne.«

Die Hydathoden, welche ich bei *Arcangelisia*, einer mit *Anamirta* nahe verwandten Gattung und zwar bei *Arcangelisia lemniscata* (Fig. 6—8) vorgefunden habe, besitzen ungefähr dieselbe Struktur, wie bei *Anamirta Cocculus* (Fig. 9). Die Hydathoden stellen auch hier annähernd umgekehrt kegelförmige Epidermiszellen der Blattoberseite und der Blattunterseite dar, welche am Grund kleiner Grübchen der Blattfläche gelegen sind und mit konvex vorgewölbter Innenwand ein wenig in das Mesophyll endigen, welche weiter nach außen mit einer massiven Papille und im Anschluß an die Papille mit einem cystolithenartigen Körper in Form eines in das Lumen der Zelle eindringenden, am Ende kurz gelappten Membranzapfens, versehen sind. Mir stand nur ein einziges voll ausgewachsenes Blatt der genannten *Arcangelisia* und zudem ein Herbarmaterial zur Verfügung, und die Hydathoden dieses Blattes zeigen rücksichtlich der morpho-

*) Über wassersecernierende und — absorbierende Organe (I) in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie c. III, Abs. I, 1894, p. 504—509 und Tafel II.

logischen und chemischen Beschaffenheit von Zellwand und Zapfen einige Abweichungen gegenüber dem, was uns Haberlandt in dieser Hinsicht bezüglich der Hydathoden von *Anamirta Cocculus* berichtet hat.

Eine Verschleimung der Papille konnte ich an meinem Material nicht feststellen, dagegen das Fehlen der Cuticula an der Papillenspitze; von einem Kanal in dem Membranzapfen war nichts zu sehen. Rücksichtlich der Wandbeschaffenheit konnte ich bei *Arcangelisia* zwei Hydathodenformen unterscheiden, eine »dünnerwandige« (Fig. 6) und eine »dickerwandige« (Fig. 7). Die dünnerwandigen Hydathoden, welche nur auf der Blattunterseite beobachtet wurden, besitzen nach ihrer Reaktion mit Phloroglucin und Salzsäure schwach verholzte Zellwände; ebenso sind die cystolithischen Körper schwach verholzt. Die dickerwandigen Hydathoden, welche auf der Blattoberseite und neben den dünnerwandigen auch auf der Unterseite zu finden sind, haben eine äußere cuticularisierte Hautlamelle und eine ziemlich starke, von Tüpfelkanälen durchsetzte »Verdickungsschicht«, gleich dem cystolithenartigen Körper. In manchen Hydathoden umziehen beide, die cuticularisierte Lamelle und die Verdickungsschichte (letztere in etwas geringerer Dicke) auch den cystolithenartigen Körper an seiner Oberfläche; zuweilen war aber nur die cutinisierte Membran an der Oberfläche der cystolithischen Protuberanz zu beobachten. Bei Hydathoden, in welchen auch die Verdickungsschichte in der Circumferenz des cystolithenartigen Körpers angetroffen wurde, kommt schließlich bei stärkerem Wachstum der Verdickungsschicht stellenweise eine Vereinigung der den cystolithischen Körper umhüllenden in die Dicke wachsenden Membran mit der Verdickungsschichte der Hydathodenwand zustande, wie in Fig. 8 dargestellt ist. In den dickerwandigen Hydathoden geben sowohl der cystolithenartige Körper, wie die Verdickungsschichte eine deutliche Holzreaktion. Behandelt man die dünnerwandigen Hydathoden mit konzentrierter Schwefelsäure, so werden Zellwand wie Cystolithenkörper gelöst. Anders verhalten sich die dickerwandigen Hydathoden gegen konzentrierte Schwefelsäure. Verdickungsschicht und Cystolithenkörper quellen bis zum Unsichtbarwerden auf und werden schließlich gelöst. Es bleibt nur die cutinisierte Hautlamelle übrig, die an einer Stelle eine fingerartige Einstülpung zeigt, welche die Form des unsichtbar gewordenen cystolithischen Körpers ungefähr wiedergibt.

Die Beobachtung der dickerwandigen Hydathoden bei *Arcangelisia* veranlaßte mich, nachzusehen, ob nicht auch bei *Anamirta Cocculus* neben den von Haberlandt aufs genaueste beschriebenen Hydathoden solche dickerwandigen, wie bei *Arcangelisia*, auftreten. Und das war an dem mir zur Verfügung stehenden Herbarmaterial aus dem Herb. Hort. Calcutt., welches nur völlig ausgewachsene Blätter trug, der Fall. Ich beobachtete auch hier Hydathoden, deren Wand eine cutinisierte Lamelle und eine sekundär, wenn auch weniger stark als bei *Arcangelisia*

entwickelte Verdickungsschicht aufwies, und ich beobachtete weiter, daß die cutinisierte Lamelle und die Verdickungsschicht auch hier die Oberfläche des cystolithenartigen Körpers überzieht. Die Reaktionen gaben dieselben Ergebnisse, wie bei *Arcangelisia*.

Wenn ich nun zunächst etwas über die morphologische Deutung der in den Hydathoden enthaltenen Gebilde sagen soll, so muß ich das vorausschicken, was Haberlandt in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie hierüber sagt: »Für die Annahme, daß dieselben aus einzelligen Haaren entstanden sind, liegt kein Anhaltspunkt vor. Eher könnte man mit Rücksicht auf die Gestalt des nach innen vorspringenden Membranzapfens an umgewandelte Cystolithenzellen denken. Doch ist auch dies in hohem Grade unwahrscheinlich, da bei den Menispermaceen, soviel mir bekannt, Cystolithen noch nicht beobachtet worden sind.« Ich halte, trotzdem ich bei keiner Menispermaceengattung — allerdings sind noch nicht alle Genera untersucht — typische Cystolithen beobachtet habe, die Gebilde doch für rudimentäre cystolithenartige Körper. Sie sind zapfenartige Fortsätze der Außenmembran, welche sich recht gut mit den ersten Entwicklungsstadien gewisser typischer Cystolithen (siehe z. B. Fig. 1—3 in Kny's Wandtafeln XI, welche die Anlage der Cystolithen von *Ficus elastica* darstellt), vergleichen lassen. Dazu kommt, daß die Hydathodenzelle ein Spitzchen (die Papille) trägt, welches viele Cystolithenzellen von *Moraceen* (siehe z. B. Haberlandt Phys. Pflanzenanatomie 1904, pag. 470 und Fig. 203) besitzen. Dazu kommt ferner, daß die eigentümliche sekundäre Verdickung des cystolithenartigen Körpers durch eine Verdickungsschichte, welche an den Hydathoden bei *Arcangelisia lemniscata* zuweilen mit der Verdickungsschicht der Hydathodenzellwand eine Verbindung hat, ein bekanntes Gegenstück hat bei den Doppelcystolithen der anomalen Santalaceen-Gattung *Champereia*, worüber Näheres in Solereder System. Anatom. pag. 829—830 und Fig. 179 einzusehen ist.

Ihrer Funktion nach sind die Hydathoden von *Anamirta*, wie Haberlandt durch Druckversuche festgestellt hat, echte wasserausscheidende Organe. Dies ist in analoger Weise auch für die Hydathoden von *Arcangelisia* anzunehmen. Spanjer's*) Einwände gegen die Hydathodennatur der in Rede stehenden Gebilde — Spanjer sieht sie für Schleimdrüsen an — haben durch Haberlandt selbst (in Bot. Zeitschr. 1898, II. Abt., pag. 179) eine Abweisung erfahren.

Aus meiner oben dargestellten näheren Untersuchung der Struktur der Hydathoden ergibt sich noch die wichtige Tatsache, daß die Hydathoden nur zeitweilig, nämlich nur am jungen Blatt, die Funktion der Wasserausscheidung vollziehen. Die an den

*) Untersuchungen über die Wasserapparate der Gefäßpflanzen und in Bot. Zeitschr. 1898, I. Abt. p. 35—99.

älteren oder ausgewachsenen Blättern vorhandenen, mit der cutinisierten Hautlamelle versehenen »dickerwandigen« Hydathoden, welche doch wohl als weiter veränderte Entwicklungsstadien der »dünnerwandigen« angesehen werden müssen, und die späterhin noch weiter veränderten Hydathoden (siehe oben) können natürlich nicht mehr der Wasserausscheidung dienen. Die Druckversuche, die ich mit noch nicht vollkommen ausgebildeten (etwa 7—8½ cm langen und 6—7 cm breiten) Blättern, der im hiesigen Treibhaus befindlichen Pflanze von A. C. anstellte, hatten keine Tropfenausscheidung zur Folge, weil die Hydathoden gemäß der anatomischen Nachprüfung bereits die verkorkten Hautlamellen besaßen. Möglich ist ja, daß in den Tropen die Funktion der Hydathoden länger anhält. Im übrigen spricht Haberlandt (l. c. pag. 507) auch schon nur von »einem zwar ausgewachsenen, aber noch jüngeren Blatt«, an dem seine Druckversuche den positiven Erfolg hatten.

Die bei *Coscinium Blumeanum* konstatierten verkieselten Zellgruppen (Fig. 3—5) finden sich in großer Zahl in der oberseitigen Epidermis und stets in direktem Anschluß an das Nervensklerenchym der durchgehenden größeren und kleinen Nerven und auch des Mittelnerven. Sie bestehen gewöhnlich aus einer Gruppe von 4—8 Zellen, welche um eine kleine zentrale, nicht haarartig hervortretende Epidermiszelle als Zentrum strahlig angeordnet sind (Fig. 4—5). Zuweilen verschmelzen zwei benachbarte Zellrosetten zu einem Komplex, welcher dann zwei zentrale Epidermiszellen einschließt. Alle Zellen der Rosette sind verkieselt, zuweilen auch Komplexe von gewöhnlichen Epidermiszellen, wie die Untersuchung der Rückstände von Blattstücken zeigte, welche zuerst mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt und dann auf dem Platinbleche verascht wurden. Die zentralen Zellen der Rosetten sind allseitig ziemlich stark verdickt, haben aber noch ein deutliches Lumen. Die radiären Zellen zeigen ungleiche Wandverdickungen, oft ist die der Zentralzelle zugekehrte Wandpartie außerordentlich stark verdickt, so daß das Zelllumen nur auf einen ziemlich schmalen, schief oder senkrecht zur Blattfläche gerichteten Spalt zurückgedrängt ist, oder es erstreckt sich die Verdickung auch auf die Innenwandung. Die stärker verdickten Wände der radiären Zellen sehen in der Flächenansicht ähnlich wie die cystolithenartigen Gebilde aus, welche so häufig (z. B. bei *Lithospermum*) in den Nebenzellen der Borstenhaare, bei den Boragineen, auftreten. Sie zeigen in der Flächenansicht auch eine Schichtung (Fig. 4—5), wie diese; Inkrustation mit kohlensaurem Kalk fehlt aber.

Hypoderm ist auffälligerweise unter den Menispermaceen bisher nur bei *Burasaia madagascariensis* und zwar hier schon von Blottière und Mahet konstatiert worden. Dasselbe besteht nach meiner Untersuchung im Einklang mit Blottière's Angaben aus einer Schichte dünnerwandiger Zellen, von der ungefähren Größe der Epidermiszellen; Mahet zeichnet dasselbe zweischichtig. Ob das Hypoderm epidermalen Ursprunges ist oder

dem Grundgewebe des Blattes angehört, konnte ich wegen Mangel an entwicklungsgeschichtlichem Material nicht feststellen. Bei einer anderen Menispermacee, nämlich bei *Parabaena sagittata* habe ich wenigstens die Tendenz zur Bildung eines epidermalen Hypoderms getroffen, indem dort die oberseitige Epidermis stellenweise zweischichtig ist.

2. Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen finden sich bei fast allen untersuchten Menispermaceen am Blatte nur auf der Unterseite. Bei *Antizoma lycioïdes* und bei *Cocculus Leaeba* allein wurden Stomata auch in der oberseitigen Epidermis, und zwar bei *Antizoma lycioïdes* nur in der Nähe der Nerven, bei *Cocculus Leaeba* nur bei einem Teil der Exemplare und ziemlich zahlreich auf der ganzen Blattfläche angetroffen.

Die Verteilung der Stomata ist auf der unteren Blattfläche im allgemeinen eine gleichmässige. Weniger gleichmäßig erscheint sie nur dann, wenn auch die kleineren Blattnerven, wie z. B. bei Arten von *Abuta* auf der Blattunterseite stärker hervorspringen und infolge davon die Stomata auf die vertieften Teile der unteren Blattfläche zusammengedrängt erscheinen.

Typische Spaltöffnungsgruppen finden sich nur bei *Macrococculus pomiferus*. Sie sind bei dieser Art in der Regel, während einzelne Stomata nur vereinzelt auftreten. Die Spaltöffnungsgruppen von *Macrococculus* werden von 2—8 Schließzellenpaaren und ihren zugehörigen schmalen Nebenzellen gebildet und zeigen zuweilen auch in ihrer Zircumferenz eine mehr oder minder deutlich ausgebildete Reihe schmaler, von den anderen gewöhnlichen Epidermiszellen abweichend gestalteter Zellen. Sie stimmen mit den bekannten Spaltöffnungsgruppen der Begonieen (*Begoniaceen*) und der *Gaertnera*-Arten (*Rubiaceen*) insofern überein, als sie in dem Niveau der übrigen Epidermiszellen gelegen sind, unterscheiden sich aber wesentlich dadurch, daß sie keine regelmäßig, d. h. rundlich umgrenzten Zellflächen bilden, sondern etwas unregelmäßig begrenzte, weshalb sie auch dem freien Auge nicht als Blattflecke entgegentreten.

Die Schließzellen der Spaltöffnungsapparate liegen gewöhnlich in demselben Niveau mit den übrigen Epidermiszellen. Es kommt aber auch vor, daß sie, zumal bei starker Behaarung, etwas über das Niveau herausgerückt, oder aber etwas eingesenkt sind. Eine tiefe Einsenkung, verknüpft mit einer Kaminbildung über den Schließzellenorganen durch entsprechende Erhebung der Nachbarzellen, die bei xerophilen Pflanzen nicht selten ist, wurde nirgends konstatiert. Über die Größe der Schließzellenpaare ist zu sagen, daß Längen- und Breitendurchmesser (auf dem Flächenschnitt gemessen) sich gewöhnlich wie 23,2 –34,8 μ zu 17,4—23,2 μ verhalten. Spaltöffnungen mit einem entsprechenden Durchmesserverhältnis von 17,4—20,3 μ zu 11,6—14,5 μ habe ich im speziellen

Teil besonders hervorgehoben und als »ziemlich kleine« Spaltöffnungen bezeichnet; Spaltöffnungen mit einem Durchmesserverhältnis von 34,8—40,6 μ zu 23,2—31,9 μ in analoger Weise als »ziemlich große«, solche mit einem Durchmesserverhältnis von 37,8—43,5 μ zu 29—31,9 μ als »große«. Der Umriß der Schließzellenpaare in der Flächenansicht ist in den meisten Fällen elliptisch, seltener (wie bei Arten von *Coscinium, Limacia, Detandra*) annähernd kreisrund. Lappenartige Anhänge an den Schmalseiten der Schließzellenpaare wurden hin und wieder und mehr oder weniger deutlich, so z. B. bei *Tinospora auriculata* angetroffen.

Ein einheitlich bestimmter Spaltöffnungstypus kommt nach meinen Untersuchungen bei den Menispermaceen nicht vor. Vesque hat seinerzeit angegeben, daß bei *Cocculus laurifolius* und *carolinus* die Schließzellenpaare von Nebenzellen begleitet sind, die zum Spalt parallel liegen, die sich daran anknüpfende Vermutung, daß der Rubiaceentypus der Stomata bei den Menispermaceen weiter verbreitet sei, hat sich aber nicht bestätigt. Bei dem größten Teil der Arten besitzen die Stomata keine Nebenzellen, sondern gewöhnlich ausgebildete Epidermiszellen (sogenannte Nachbarzellen) in ihrer Umgebung. Bei anderen ist dagegen eine Tendenz zu Nebenzellenbildung vorhanden, die bald mehr oder weniger deutlich hervortritt.*) Zuweilen ist das Vorkommen oder Fehlen von Nebenzellen innerhalb derselben Gattung zu konstatieren. Besonders deutlich hervortretende Nebenzellen beobachtete ich an den Spaltöffnungsapparaten in den folgenden Fällen: Bei *Husemannia, Pycnarrhena, Macrococculus, Hyperbaena* z. T., *Carronia* und *Bania* finden sich Nebenzellen, welche in Form eines einfachen oder doppelten Kranzes das Schließzellenpaar umgeben und mehr oder weniger schmal sind. Nebenzellenartig erscheinen durch ihre dünneren Seitenwände die Nachbarzellen der Stomata von *Chlaenandra ovata*, bei welcher die übrigen Zellen der unterseitigen Epidermis in der Flächenansicht kollenchymatisch erscheinen (siehe oben). Bei *Albertisia papuana* zeichnen sich die Nebenzellen der Stomata durch ihren kleineren polygonalen Umriß vor den übrigen größeren, ebenfalls polygonalen Epidermiszellen aus, sowie auch durch ihren Reichtum an Öl. Bei *Leichhardtia clamboïdes* und *Burasaia gracilis* habe ich schließlich Spaltöffnungsapparate getroffen, welche 4—6 Nachbarzellen besitzen, von denen je eine rechts und links parallel zum Spalt gelagert ist.

II. Mesophyll.

Das Mesophyll zeigt bei den Arten mit lederartigen und krautigen Blättern eine verschiedene Dicke; sehr dünn sind beispielsweise Blätter und Mesophyll von *Calycocarpum Lyonii* und *Disciphania lobata*, sehr dick z. B. Blätter von *Arcangelisia lemniscata* und *Macrococculus pomiferus*.

*) Siehe die Zusammenfassung unter B 3 bezw. 4.

Ebenso wechselt der Blattbau und zwar gewöhnlich von Art zu Art, innerhalb gewisser enger Grenzen, zuweilen sogar bei derselben Art. Bei den meisten Arten habe ich den bifacialen Blattbau angetroffen, bei einigen, z. B. *Cocculus Leaeba* und *Cissampelos ovalifolia* einen ausgeprägt zentrischen, bei wieder anderen, z. B. *Tiliacora Warneckei*, *Limacia velutina* und *Cocculus diversifolius* einen subzentrischen. Von einem sogenannten homogenen Blattbau kann man bei keiner Menispermacee sprechen, denn überall ist Palisadengewebe, wenn auch mitunter nur ein sehr kurzgliederiges, entwickelt.

Das Palisadengewebe besteht aus ziemlich langgliedrigen bis kürzer- und breitergliedrigen Zellen, die in einer oder mehreren (2—3) Schichten angeordnet und in den tieferen Schichten successive kürzer- und breitergliedrig als in den höheren sind. Sehr langgliedrige Palisaden habe ich bei keiner Menispermacee vorgefunden. In den zentrisch gebauten Blättern wird entweder das ganze Mesophyll von Palisadengewebe gebildet, wie bei *Cocculus Leaeba* oder es findet sich auf beiden Blattseiten Palisadengewebe und in der Mitte Schwammgewebe wie z. B. bei *Cissampelos ovalifolia*. In den subzentrischen Blättern (siehe die oben angeführten Beispiele) treten unter der oberseitigen Epidermis zwei oder mehr Schichten noch deutlicher, wenn auch weniger stark gestreckter Palisadengewebezellen entgegen, während in der unteren Hälfte des Blattes die Gewebezellen mehr oder weniger von der Palisadengestalt abweichen, nur mehr palisadenähnlich sind, nicht immer vertikale Stellung zeigen und größere Interzellularen zwischen sich nehmen.

Eine besondere Ausbildung des Palisadengewebes nämlich in Form von sogenanntem Armpalisadenparenchym wurde in den dünnen Blättern von *Disciphania lobata* konstatiert. Diese in Brasilien heimische Art besitzt nur ein einschichtiges, sehr kurz- und breitgliedriges Palisadengewebe auf der Blattoberseite, dessen Zellen entweder die Form eines nach oben schwach geöffneten U haben oder eine von der Oberseite her verlaufende und senkrecht zur Blattfläche gerichtete Doppelwandlamelle aufweisen, welche durch Einstülpung der Zellwand der Palisadenzelle in das Zelllumen entstanden ist und die obere Hälfte der Palisadenzellen in zwei Arme teilt. Es mag an dieser Stelle daran erinnert werden, daß auch in einer anderen Familie der Polycarpicae, bei den mit den Menispermaceen verwandten Ranunculaceen solches Armpalisadengewebe konstatiert ist, dort bei einer größeren Zahl Gattungen und Arten. Schließlich mag noch die ziehharmonikaartige Fältelung der Seitenwände der Palisadengewebezellen Erwähnung finden, welche ich hin und wieder z. B. im Palisadengewebe von *Stephania elegans*, *Tinospora cordifolia* und *reticulata*, *Parabaena sagittata* antraf und welche wesentlich mit einer Wasserspeicherung im Palisadengewebe im Zusammenhang steht.

Was das Schwammgewebe anlangt, so soll zunächst von dem Schwammgewebe der bifacial gebauten Blätter die Rede sein,

weil es in diesen in deutlicher Entwicklung entgegentritt. Am häufigsten verbreitet ist ein Schwammgewebe, welches aus kurzarmigen Zellen zusammengesetzt ist und kleinere Interzellularen besitzt (so z. B. bei *Cissampelos fasciculata* und *tropaeolifolia*). Von solcher Struktur finden sich Übergänge bis zu einem größer- und großlückigen Schwammgewebe, dessen Zellen längerarmig sind und mit ihren Armen die Interzellularen umfassen (so z. B. bei *Hyperbaena domingensis*, *Parabaena sagittata* und *Husemannia protensa*). Ein dritter Typus ist ein großlückiges Schwammgewebe, dessen Maschennetz von unverästelten Zellen gebildet wird, wie bei *Limacia microphylla*. In den zentrisch gebauten Blättern (vergl. oben) fehlt entweder das Schwammgewebe (z. B. *Cocculus Leaeba*) ganz oder es ist auf wenige, in der Mitte des Mesophylls gelegene Schichten aus rundlichen Zellen beschränkt (z. B. bei *Cissampelos ovalifolia*).

Besonders erwähnenswert ist das bei einigen Arten konstatierte Vorkommen großer Interzellularräume im Schwammgewebe, welche gewöhnlich einzeln in jeder Nervenmasche auftreten, häufig von eigentümlich gestalteten Zellen umgeben sind und eine Sekretmasse (im trockenen Blatt) enthalten; auf diese besonderen Interzellularräume werde ich in dem Kapitel über die Sekretorgane zurückkommen.

Rücksichtlich des Inhalts der gewöhnlichen Mesophyllzellen (Palisaden- und Schwammgewebezellen) mag an dieser Stelle bemerkt sein, daß derselbe in dem Herbarmaterial durch Gerbstoff häufig braun gefärbt ist, auch kommen in den Mesophyllzellen mitunter Kalkoxalatkristalle in großen Mengen, sowie auch Fettmassen (die letzteren z. B. bei *Albertisia papuana* oder *Cocculus villosus*) vor. Reichlicher Fettgehalt des Mesophylls ist in den gebleichten und mit Glycerin behandelten Schnitten an dem Auftreten zahlreicher Öltröpfchen zu erkennen, so bei Arten von *Cocculus*, *Peraphora*, *Tiliacora*, *Abuta*, *Tinospora*, *Miersiophyton*, *Chasmanthera*, *Parabaena*, *Albertisia*.

Ich komme nun auf zwei Strukturverhältnisse zu sprechen, welche an den Zellwänden von Palisaden- und Schwammgewebe auftreten können, nämlich zuerst auf lokale Verquellungen von Zellwänden, im Anschluß daran auf das Vorkommen subepidermaler Schleimschichten (beides in Fig. 10) und dann auf die stärkere Wandverdickung von Mesophyllzellen.

Die lokalen Verquellungen sind schon von Auer bei den Menispermaceen, z. B. bei *Stephania hernandifolia* Walp, beobachtet worden. Außerhalb der Familie sind sie bekannt für bestimmte *Melastomaceae*, *Loganiaceae* und *Solanaceae*. Bei den *Menispermaceae* haben sie nach meinen Untersuchungen eine größere Verbreitung. Sie wurden bei Arten von *Pericampylus*, *Cocculus*, *Stephania*, *Cissampelos*, *Cyclea*, *Limacia*, *Pachygone*, *Carronia*, *Adeliopsis* und *Syrrhonema* konstatiert und sind im allgemeinen nur für die Artcharakteristik von Belang. Die Verquellungen erstrecken sich an den Palisadenzellen nur auf Deck- und Grundfläche und

an den Schwammgewebezellen auf mehrere kleine rundliche oder kappenförmige Teile derselben Zellwand und zuweilen auch auf die Enden der Arme.

An die lokalen Verquellungen reihen sich die schon oben im Kapitel über die Epidermis kurz berührten subepidermalen Schleimschichten an, welche aus der Verschleimung der Innenwände einer Gruppe von meist oberseitigen (in zentrisch gebauten Blättern von *Cissampelos Pareira* z. T. auch unterseitigen) Epidermiszellen und der angrenzenden oberen Wände einer darunter gelegenen entsprechenden Palisadenzellengruppe hervorgehen. Es handelt sich hier um eine Verschleimung, nicht bloß um eine Verquellung: es gelingt nämlich die bekannte Radlkofer'sche Tuschreaktion, welche bei den Verquellungen meist nicht eintritt. Die Schleimschichte nimmt gewöhnlich die ganze Nervenmasche ein und erreicht eine ziemliche Dicke; beim Bleichen der Schnitte mit Javelle'scher Lauge geht sie schließlich in Lösung und hinterläßt dann eine entsprechend große Höhlung zwischen Epidermis und Palisadengewebe.

Daß die beiden besprochenen Vorkommnisse, Art der Verquellungen und Schleimschichte, in nahem Zusammenhang stehen, zeigt schon der Umstand, daß die Schleimschicht, abgesehen von der Gattung *Anomospermum*, in Genera angetroffen wurde, in welchen auch die lokalen Verquellungen vorkommen. Auch die chemischen Reaktionen sprechen dafür; mit Alkohol ziehen sich die Schleimschichten und die verquollenen Wandstellen zusammen, während beide mit Wasser und noch besser mit Alkalien aufquellen; mit Jodjodkalium und verdünnter Schwefelsäure färben sich beide blau. Die Entstehung von Schleimschicht und Verquellungen konnte ich an lebendem Material einer Form von *Cissampelos Pareira* (Durchmesser des größten Blattes $5^1/_2$ bezw. $6^1/_2$ cm) nebeneinander verfolgen. Es zeigte sich hiebei, daß die beiden Verhältnisse in jüngeren Blättern noch nicht vorhanden sind; sie wurden in Blattspreiten mit einem Durchmesserverhältnis von $3^1/_2 : 4^1/_2$ cm nur schwach, in solchen mit einem Durchmesserverhältnis von 5 : 6 cm in vollkommener Ausbildung angetroffen. Die Funktion der verquollenen Wandstellen besteht wohl, wie bei der Schleimschicht in einer Wasserspeicherung.

Eine stärkere Wandverdickung der Mesophyllzellen, womit selbstverständlich eine Anteilnahme des Mesophylls an den mechanischen Leistungen des Blattes verknüpft ist, habe ich nur bei wenigen Arten beobachtet (*Husemannia protensa; Parabaena sagittata; Anamirta Cocculus; Albertisia papuana; Bania thyrsiflora*). Sie erstreckt sich bei allen genannten Arten auf das gesamte Schwammgewebe, bei *Husemannia protensa* auch auf das zweischichtige Palisadengewebe. Die Zellwände erscheinen an den gebleichten Schnitten ziemlich derbwandig und dunkler; mit Jodjodkalium bezw. Phloroglucin und Salzsäure ließ sich in allen Fällen mit Ausnahme von *Parabaena sagittata* eine mehr oder weniger deutliche Holzreaktion feststellen.

Als viel weniger wichtig in systematischer Beziehung stellte sich die Sklerose einzelner Mesophyllzellen und selbst ganzer Schichten heraus. Bei *Coscinium Blumeanum* traf ich im Palisadengewebe stellenweise, namentlich über den kleinen Nervenleitbündeln mehr oder weniger von der Palisadenform abweichende Zellen an, welche sklerosiert sind. Eine weitergehende Sklerose, welche sich auf einzelne Schwammgewebezellen oder ganze Schichten derselben erstreckt, fand ich bei *Abuta concolor* und zwar bei verschiedenen Exemplaren in verschieden weitgehender Entwicklung vor. Bei einem von diesen zeigte sich die zweite und dritte, über der unterseitigen Epidermis gelegene Zellschicht aus stark sklerosierten und verästelten Zellen zusammengesetzt, welche kleine Interzellularen zwischen sich nehmen und in die subepidermale Zellschichte, wie nach oben stellenweise kurze papillöse Fortsätze entsenden.

Im Anschluß an diese vom gewöhnlichen Zelltypus abweichenden sklerosierten Zellen, soll nun noch von den besonders gestalteten »Spikularzellen« die Rede sein, welche in verschiedener Ausbildung und bei einer größeren Zahl von Arten auftreten.

Ein kleiner Teil dieser Spikularzellen steht in Beziehung zu dem Leitbündelsystem der Nerven und stellt sich bei näherer Untersuchung als Sklerenchymelemente heraus, welche von dem Nervensklerenchym abzweigen und mehr oder weniger weit in das Mesophyll eindringen. Dahin gehören die schwachen Abzweigungen des nicht typisch faserartig gestalteten Nervensklerenchyms von *Chondrodendron platyphyllum* und *Detandra paraënsis;* an sie schließen sich die analogen, wenn auch ungleich reichlicher entwickelten Abzweigungen des Nervensklerenchyms von *Abuta concolor* an, welche bei bestimmten Exemplaren dieser Art stellenweise ein förmliches 1—3schichtiges sklerenchymatisches Hypoderm unter der oberseitigen Blattepidermis bilden. Typische fast faserartige Abzweigungen des Nervensklerenchyms finden sich zunächst bei *Arcangelisia lemniscata*, wo die ziemlich dickwandigen und englumigen Spikularfasern Palisaden- und Schwammgewebe durchsetzen und schließlich unter der beiderseitigen Epidermis, zuweilen bündelweise vereinigt, verlaufen. Auch bei *Anamirta Cocculus* zweigt wenigstens ein Teil der Spikularfasern des Mesophylls von den Nerven ab.

Den bisher besprochenen Formen gegenüber finden sich bei den Menispermaceen aber auch Spikularfasern, welche nicht mit dem Nervensklerenchym zusammenhängen, sondern frei im Mesophyll liegen. Dahin gehören zunächst die nicht zahlreichen und wenig und kurz verästelten Steinzellen, welche im Mesophyll von *Chlaenandra ovata* in der Nähe der Nerven zu finden sind, weiter trägerförmig ausgebildete, gewöhnlich von einer Epidermisplatte zur andern reichende Spikularzellen und schließlich Spikularzellen, welche in Form von inneren Haaren ausgebildet sind.

Die trägerförmigen Spikularzellen, welche im physiologischen

Sinn einem Zusammensinken des Mesophylls bei Wasserverlust entgegenwirken, haben bei den verschiedenen Arten eine besondere Ausbildung. Bei *Anamirta Cocculus* sind sie faserartige Elemente, welche gleiche Beschaffenheit, wie die vom Nervensklerenchym abzweigenden Spikularfasern (s. oben) haben, unverzweigt das Mesophyll schief oder senkrecht durchsetzen und unter der beiderseitigen Epidermis, besonders der oberseitigen sich fortziehen. Eigentümlich sind weiter die breiten, sackartigen, ziemlich dickwandigen und weitlumigen Trägerzellen von *Heptacyclum Zenkeri* (Fig. 11), welche sich in ihren oberen und unteren Teilen zuweilen gabeln und unter der beiderseitigen Epidermis sich wurzelartig verästeln. Zu den Trägerzellen können weiter die das ganze Mesophyll durchsetzenden Spikularzellen von *Burasaia congesta* und *gracilis* gerechnet werden und schließlich noch die wesentlich dem Palisadengewebe angehörenden Spikularzellen von *Burasaia madagascariensis* und auch von *Adeliopsis decumbens* und *Limacia cuspidata* z. T. (Exemplar von Cuming). Es mag übrigens gleich bemerkt sein, daß diese Spikularzellen von *Burasaia*-, *Adeliopsis*- und *Limacia*-Arten, insbesondere die dem Palisadengewebe angehörenden, schon eine Übergangsform zu den inneren Haaren bilden, welche, nebenbei gesagt, bei *Burasaia madagascariensis*, *Adeliopsis decumbens* und *Limacia cuspidata* (Cuming) nebenher im Schwammgewebe auftreten. Dem Trägertypus am nächsten steht wenigstens ein Teil der verästelten, dickwandigen und englumigen Spikularzellen der Blätter von *Burasaia congesta*, bei welchen ein deutlicher, das Mesophyll durchsetzender Hauptstamm hervortritt, der sich unter der Epidermis wurzelartig verankert; daneben kommen aber auch Spikularzellen vor, die mehr oder weniger sternförmig verästelt sind und mit ihren spitzen Armendigungen die Epidermisplatten berühren. Spikularzellen der letzteren Art sind es namentlich, welche uns bei *Burasaia gracilis* (Fig. 12) begegnen. Bei der dritten von mir geprüften Burasaiaart, *Burasaia madagascariensis* sind die trägerförmigen Spikularzellen (Fig. 13) dem Palisadengewebe zuzurechnen; ihr Stamm verzweigt sich am oberen Ende (in Berührung mit dem Hypoderm, das hier auf der Blattoberseite auftritt) wurzelartig und dringt mit seinem unteren verzweigten Teil mehr oder weniger tief in das Interzellularsystem des Schwammgewebes ein, ohne die unterseitige Epidermis zu erreichen. Solche dem Palisadengewebe zugehörige ziemlich starkwandige Trägerzellen finden sich auch im Blatte von *Adeliopsis decumbens* und ebenso beim Cuming'schen Exemplar von *Limacia cuspidata* (Fig. 14). Sie besitzen einen kürzeren, breiteren und ziemlich weitlumigen Stammteil, welcher am oberen Ende sternförmig angeordnete, längere oder kürzere Strahlen in die unter der oberseitigen Epidermis gelegene Schleimschicht, am unteren Ende schief nach unten gerichtete Strahlen in die interzellularen Räume des Schwammgewebes entsendet. An dieser Stelle mag noch beigefügt sein, daß trägerartige Spikularzellen (»piliers») von

Maheu*) auch bei *Tinomiscium reticulatum*, welches mir nicht zur Verfügung war, angetroffen wurden.

Zu den Spikularzellen, welche als typische innere Haare ausgebildet sind, zähle ich schließlich die wenigstrahligen des Schwammgewebes von *Anomospermum japurense*, welche nicht zahlreich sind und nur wenige (bis 3), oft nur nach aufwärts gerichtete Arme aufweisen; dann die dickerwandigen mit einer größeren Zahl langer oft gebogener Arme versehenen sternförmigen Spikularzellen von *Limacia cuspidata* und *microphylla* (Fig. 15), welche im Schwammgewebe vorkommen (Näheres über diese siehe im speziellen Teil); schließlich die zahlreichen, reichstrahligen und nach allen Richtungen verzweigten, sternförmigen Spikularzellen des Schwammgewebes von *Adeliopsis decumbens*, welche entweder ganz (auch mit ihren Armen) dem Schwammgewebe angehören oder aber, wenn in einer höheren Schicht des Schwammgewebes entspringend, ihre Arme auch in das Palisadengewebe, zum Teil bis zur oberseitigen Epidermis vordringen lassen.

III. Nerven.

Zur Untersuchung gelangten die Seitennerven I. Ordnung und die kleineren, insbesondere die II. Ordnung. Über die Struktur dieser größeren und kleineren Nerven läßt sich im allgemeinen sagen, daß ihr Gefäßbündelsystem kollateral ist und weiter, daß bei den meisten Arten mechanische Gewebeelemente, oft in Form eines Sklerenchymringes, in der Umgebung des Leitbündels entwickelt sind. Nur bei wenigen Menispermaceen (siehe die Übersicht unter III, 1) fehlt jedes Sklerenchym in den sämtlichen Nerven. Die Struktur und die Menge des Sklerenchyms ist eine verschiedene; in erster Hinsicht mag erwähnt sein, daß weitlumige und englumige Sklerenchymelemente zuweilen nebeneinander vorkommen, sodann bei verschiedenen Arten Sklerenchymelemente, welche entweder mehr dem parenchymatischen Typus angehören und dann häufig reichlichere Tüpfelung aufweisen oder aber dem bastfaserartigen. Parenchymscheiden habe ich öfters in den kleinen Nerven beobachtet, in den größeren (Seitennerven I. Ordnung) seltener, z. B. bei den *Burasaia*-Arten und auch bei *Macrococculus pomiferus*, bei welchen sie von schwach verholzten und weitlumigen, direkt an den Sklerenchymring sich anschließenden Zellen gebildet werden.

Für die Systematik ist besonders die Struktur der kleineren Nerven, der Seitennerven II. Ordnung usw., von Bedeutung. Diese zeigen bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Menispermaceen (siehe die Übersicht unter III, 2) die Tendenz, mit einem »Begleitgewebe«, das Mesophyll von einer Epidermisplatte

*) Hier mag noch bemerkt sein, daß auch die oben besprochenen Spikularzellen von *Anamirta Cocculus*, *Burasaia madagascariensis* und *gracilis* schon von früheren Beobachtern (Blottière und Maheu) beschrieben und abgebildet worden sind.

zur anderen zu durchsetzen (»durchgehende Nerven«), während bei den anderen Arten die Nervenleitbündel in das Mesophyll eingebettet sind. Das Begleitgewebe, welches das sogenannte Durchgehen der Nerven veranlaßt, ist in einem ersten Fall parenchymatisch: es besteht aus dünnwandigen oder etwas kollenchymatischen unverholzten und gewöhnlich in Richtung des Nervenverlaufes gestreckten Zellen (Beispiele: *Menispermum canadense* und *dauricum*; *Diploclisia macrocarpa*). Im zweiten Fall ist es sklerenchymatisch. Dabei kann das »Durchgehen« durch den Sklerenchymring selbst veranlaßt werden, welcher bis zur beiderseitigen Epidermis heranreicht (z. B. bei *Pycnarrhena pleniflora*, *Heptacyclum Zenkeri*) oder es schließen sich besondere, sich mehr oder weniger vom Sklerenchymring abhebende, breitere (z. B. bei *Limacia microphylla*, *Hyperbaena laurifolia*, *Macrococculus pomiferus*) oder schließlich schmale plattenförmige (wie z. B. bei Arten von *Abuta*, *Hyperbaena*, *Pachygone*, *Anomospermum*) Sklerenchymkomplexe nach oben und unten an. Diese Verhältnisse kommen zuweilen auf demselben Querschnitt bei den Nerven zweiter bezw. niederer Ordnung nebeneinander vor. Am besten ist das sogenannte »Durchgehen« an den Seitennerven II. Ordnung festzustellen, an den kleineren Nerven tritt nicht selten der Fall auf, daß ein Durchgehen nurmehr nach oben und nicht nach unten angetroffen wird. Letzteres ist übrigens bei bestimmten Arten (z. B. bei *Peraphora robusta*, *Pericampylus incanus*, *Cocculus laurifolius*) auch schon bei den Seitennerven II. Ordnung zu konstatieren. Besonders zu erwähnen ist noch die Struktur der unterseits vorspringenden Seitennerven I. Ordnung bei *Chondrodendron platyphyllum*, welche nach oben mit kleinen Platten durchgehen, während nach unten zwischen Epidermis und Sklerenchymring eine einschichtige Palisadengewebeanlage eingeschaltet ist.

Die Seitennerven I. Ordnung, welche stets auf der Unterseite des Blattes deutlich vorspringen, besitzen in fast allen Fällen das typische mehr oder weniger kollenchymatisch ausgebildete Grundgewebeparenchym, das man allgemein in großen Nerven vorfindet und in dem das Leitbündelsystem eingebettet ist. Das mechanische Gewebe derselben besteht zumeist aus einem Sklerenchymring oder aus Sklerenchymbogen oder noch seltener aus kleinen isolierten Sklerenchymgruppen. Bei den Arten, welche durchgehende Seitennerven II. usw. Ordnung haben, setzt sich der Sklerenchymring durch mehr oder weniger hervortretende Sklerenchymkomplexe mit der beiderseitigen (z. B. bei *Abuta concolor* z. T. oder auch weniger typisch bei *Hyperbaena domingensis*) oder nur mit der unterseitigen Epidermis (z. B. bei *Peraphora robusta* und auch *Cocculus laurifolius*) in Verbindung.

Von den Abzweigungen des Nervensklerenchyms bei bestimmten Menispermaceen war schon im Kapitel über das Mesophyll unter Spikularzellen die Rede.

Erweiterte Endtracheïden wurden nur bei *Miersiophyton kamerunense* beobachtet. Über das Auftreten von Zellen, welche

mit Kieselsubstanz erfüllt sind und an den Nervenendigungen von *Arcangelisia lemniscata* sich finden und über die Kristalloxalatvorkommnisse in den Nerven siehe im Kapitel über Kristalle etc.; über das Auftreten der Sekretschläuche im Kapitel über die sekretorischen Organe.

Zum Schlusse der Besprechung der Nervatur mag noch auf das Vorkommen eigentümlicher und schon dem freien Auge sichtbarer mit kleinen Außendrüsen gepflasterter, grübchenartiger Vertiefungen in den Winkeln der Hauptnerven auf der Blattunterseite von *Tinospora*- und *Miersiophyton*-Arten hingewiesen sein (Näheres siehe unter Haare), sowie auf ähnliche grübchenartige Vertiefungen, welche in den Achseln der Seitennerven I. und II. Ordnung auf der Blattunterseite von *Anamirta Cocculus* und *Arcangelisia lemniscata* zu beobachten und an ihrem Eingang mit einer mehr oder weniger reichlichen Behaarung versehen sind. Die letzteren sind wohl als Domatien anzusprechen. Die sie auskleidende Epidermis enthält weder Trichome noch Stomata, noch ist sie selbst sezernierend, sie besteht bei beiden Arten aus Zellen, welche durch geradlinige Beschaffenheit ihrer ziemlich dicken Seitenränder und ihr größeres Lumen von den übrigen Epidermiszellen der Blattunterseite mehr oder weniger abweichen. Bei *Anamirta Cocculus* ist diese, das Gewölbe des Grübchens bildende Epidermis noch verstärkt durch eine ziemlich dickwandige und getüpfelte hypodermale Zelllage; bei *Arcangelisia lemniscata* fehlt das Hypoderm und die Epidermiszellen sind zuweilen etwas palisadenartig gestreckt, was aber augenscheinlich mit der Gewölbekonstruktion zusammenhängt.

IV. Haare.

Die Behaarung der Menispermaceen besteht aus Deckhaaren und aus drüsigen Haarformen. Die ersteren sind bei manchen Arten, z. B. Arten von *Disciphania*, *Coscinium*, *Chondrodendron*, *Detandra*, *Adeliopsis* an den Blättern sehr reichlich entwickelt und bewirken eine fast filzige Behaarung; bei anderen Arten scheinen sie ganz zu fehlen. Die drüsigen Haarformen sind nur bei wenigen Gattungen vorhanden; die Art ihrer Sekretion ist noch unbekannt.

Typische einzellige Deckhaare fehlen fast ganz bei den Menispermaceen, was eine besondere Hervorhebung verdient. Die Angabe von Blottière über das Auftreten solcher bei *Abuta rufescens* ist unrichtig, indem Blottière die Basalzelle der hier zweizelligen Deckhaare übersehen hat. Einzellige Deckhaare beobachtete ich nur bei *Tinospora Bakis* und *Chasmanthera dependens*, wo sie wohl als eine Reduktionsform der bei diesen Arten vorhandenen 2—6zelligen einzellreihigen Deckhaare anzusehen sind.

Die verbreitetste Form der Deckhaare sind zweizellige mit kurzer Basalzelle und längerer, spitzer und glatter Endzelle (Fig. 16). Diese Trichome habe ich daher im speziellen Teil als

»typische Menispermaceenhaare« bezeichnet. Die Endzelle, die stets den wesentlichen Teil des Haarkörpers bildet, ist in den meisten Fällen lang und etwas gebogen, ziemlich dickwandig und dabei nie sehr englumig, bis weiterlumig. Dünnerwandige und kürzere Endzellen finden sich an den Trichomen der Nervenmaschen von *Abuta Griesebachii* und neben anderen an den Trichomen der Blattunterseite von *Chondrodendron platyphyllum*. Bei den nur am Mittelnerv von *Pycnarrhena pleniflora* konstatierten Deckhaaren ist die ziemlich dünnwandige Endzelle der Basalzelle schief oder unter einem rechten Winkel aufgesetzt und der Organoberfläche mehr oder weniger angedrückt. Die Basalzelle der in Rede stehenden Trichome erhebt sich mit ihrem längeren oder kürzeren oberen Teil, den ich kurz »Stielfortsatz« nennen will, über das Niveau der Epidermis und nimmt so mit an der Bildung des Haarkörpers teil. Dieser sogenannte Stielfortsatz zeigt bei den verschiedenen Arten eine sehr mannigfache und oft auffallende Struktur, auf welche hier in Kürze eingegangen werden soll. In vielen Fällen ist der ziemlich lange bis lange Stielfortsatz vollkommen massiv oder zeigt nur ein fadenförmiges (*Cocculus Thunbergii*) oder ein etwas breiteres und dann häufig nur im oberen Teil des Stielfortsatzes sichtbares, mit dem Lumen des Basalteiles nicht in Verbindung stehendes (*Cyclea deltoïdea*, *Pachygone Hullsii*) Lumen. Trichome mit Stielfortsätzen der zweiten Form erwecken sehr leicht die Täuschung, daß der Stielfortsatz von einer selbständigen Zelle gebildet wird und der Basalteil der Menispermaceenhaare nicht einzellig, sondern zweizellig ist. Als anderes Extrem finden sich Stielfortsätze, in welche das Lumen der Basalzelle breit eindringt und mit ebener, zur Haarachse senkrecht gerichteter Fläche endigt (*Cissampelos fasciculata*, *Peraphora robusta*, *Cissampelos fluminensis*). Zwischen beiden Extremen kommen auch Übergänge vor, bei welchen das Lumen der Basalzelle als schmälere (*Pericampylus incanus*) oder breitere, kegelförmige (*Abuta rufescens*) Papille in den oberwärts massiven Stielfortsatz vordringt. Damit ist übrigens die Zahl der Typen nicht erschöpft. An den Trichomen von *Pleogyne australis* sah ich nicht sehr lange massive Stielfortsätze, welche konvex in das Lumen der Basalzelle vorspringen, bei *Abuta Griesebachii* kurze massive Stielfortsätze, in welche sich das Lumen der Basalzelle nur schwach konvex hineinwölbt. Diese verschiedenen Strukturen, insbesondere die Extreme, lassen sich zweifellos für die spezielle Systematik verwerten; dabei müssen völlig ausgewachsene Trichome in Betracht gezogen werden. Es ist aber auch nicht zu verschweigen, daß zuweilen, so auf der reichlich behaarten Unterseite von *Detandra paraënsis* verschiedene dieser Stielfortsatzstrukturen, wie z. B. weitlumige Stielfortsätze und solche, welche oberwärts nur ein haarförmiges Lumen haben und in welche das Lumen kegelförmig vordringt, nebeneinander vorkommen. Infolge des Vorkommens des Stielfortsatzes sind die Narben, welche die typischen Menispermaceenhaare hinterlassen, sehr charakteristisch.

Es fallen nämlich nur die längeren Endzellen ab, die Stielfortsätze erscheinen dann in der Flächenansicht als höhere oder niedere papillöse Erhebungen von rundlichem Umriß, welche entweder ein weites oder ein sehr enges, nadelstichfeines Lumen aufweisen. Es ist vielleicht nicht überflüssig, zu bemerken, daß solche Haarnarben in der Flächenansicht mitunter eine gewisse Ähnlichkeit mit Hydathodenzellen, wie sie bei *Anamirta Cocculus* und *Arcangelisia lemniscata* vorkommen, besitzen.

Als Modifikation der bisher besprochenen typischen Menispermaceenhaare sehe ich die Haarformen an, welche ich bei *Anomospermum reticulatum* und den *Menispermum*-Arten konstatiert habe. Die Trichome von *Anomospermum reticulatum* unterscheiden sich von den charakteristischen mit langer Endzelle versehenen zweizelligen Deckhaaren nur dadurch, daß in der Basalzelle, welche übrigens auch mit einem massiven Stielfortsatz versehen ist, dünne Vertikalwände aufgetreten sind, wodurch der Basalteil des Haares in 2—5 Zellen gekammert ist. Die erste Teilwand halbiert die Basalzelle der Länge nach, die zweite bildet zwei Quadrantenzellen zur dritten ungeteilt gebliebenen; mit der dritten ist der Basalteil in vier Quadrantenzellen zerlegt; die vierte teilt eine der Quadrantenzellen. Es kommen aber noch andere Verhältnisse in dieser Richtung vor. Die Deckhaare der *Menispermum*-Arten sind gewöhnlich dreizellig (Fig. 17). Sie leiten sich von den zweizelligen Menispermaceentrichomen, welche bei *Menispermum dauricum* noch untergeordnet neben den dreizelligen konstatiert wurden, dadurch ab, daß in der längeren Endzelle eine quer oder schräg zur Längsachse des Haares gerichtete Teilwand auftritt. Die so abgeschnittene untere Zelle ist entweder länger oder ebenso kurz, als die Basalzelle; im ersteren Fall ist sie gewöhnlich durch eine schiefe, im zweiten Fall durch eine senkrecht zur Achse des Haarkörpers gerichtete Wand von der stets längeren oberen, das Haarende bildenden Zelle getrennt.

Viel weiter als diese Trichome entfernen sich von dem Typus der sogenannten Menispermaceenhaare die einzellreihigen Deckhaare anderer Gattungen und Arten. Die untersuchten *Stephania*-Arten besitzen längere bis lange, am Ende stumpfe, einzellreihige, an der Basis zuweilen 2 oder mehrere Zellen breite Deckhaare aus 5 bis vielen ziemlich kurzen, dünnwandigen und weitlumigen Zellen. *Tinospora Bakis* trägt neben den oben schon erwähnten einzelligen Deckhaaren kurze, kegelförmige aus 2—4 ziemlich dickwandigen und weitlumigen Zellen, von denen zuweilen zwei nebeneinandergelagerte die Basis des Haarkörpers bilden (Fig. 19). Die einzellreihigen Deckhaare der Genera *Chasmanthera* (hier 2—6zellig), *Disciphania* (hier 3—7zellig) und *Calycocarpum* (hier 4—7zellig) sind einander sehr ähnlich; sie sind lang, am Ende spitz, an der Basis oft zwiebelig verbreitert und getüpfelt, weisen eine ziemlich dicke Haarwand, ein ziemlich weites Lumen und dünnere Querwände auf. Erwähnenswert ist noch, daß diese Trichome oft eine ganz bedeutende Länge erreichen, daß die

Querwände meist horizontal, bei *Disciphania lobata* aber auffallend häufig schief zur Längsachse des Haarkörpers gestellt sind und schließlich, daß die Basalteile der Deckhaare von *Chasmanthera strigosa* zuweilen von besonderen, große Kalkoxalateinzelkristalle einschließenden Nebenzellen begleitet werden. Nahe den eben besprochenen Haarformen von *Chasmanthera* etc. stehen noch die nicht sehr langen einzellreihigen Deckhaare, welche bei *Parabaena sagittata* (hier 2—5zellig), *Anamirta Cocculus* (3—6zellig) und bei *Arcangelisia lemniscata* (hier 3—8zellig und nur an den Domatien) zu finden sind; die Scheidewände des Haarkörpers sind namentlich bei *Anamirta Cocculus* stärker als bei den Trichomen der vorher behandelten Genera. Etwas anders verhalten sich wieder die spitzen einzellreihigen Deckhaare von *Heptacyclum Zenkeri*. Sie bestehen aus 3—7, weitlumigen und wenig dickwandigen Zellen, sind nahe dem etwas stärker verdickten und etwas keilförmig verschmälerten Basalteil des Haares umgebogen und mit dem Haarkörper der Organoberfläche angedrückt (Fig. 18). Schließlich sind noch die schmalen peitschenförmigen, einzellreihigen Trichome von *Coscinium Blumeanum* als eine ganz besondere Form der einzellreihigen Deckhaare anzuführen. Ihr Basalteil wird von ein Paar kurzen Basalzellen gebildet, auf welche eine sehr lange und vielfach gebogene, peitschenförmige Endzelle folgt; die Haarwand, insbesondere die der Endzelle, ist dünn, das Lumen relativ weit.

Die drüsigen Haarformen der Menispermaceen (Fig. 20—28), auf welche ich jetzt zu sprechen komme, finden sich nur bei den Genera *Tinospora, Miersiophyton, Kolobopetalum, Jateorhiza, Parabaena* und *Calycocarpum* und zwar bei den vier erstgenannten Gattungen in einer besonders typischen Ausbildung, während die drüsigen Haare der beiden letzten Gattungen sich in ihrer Struktur den oben beschriebenen Deckhaaren nähern, welche nebenher vorkommen (Fig. 27 u. 28). Eine Ausscheidung von öligem Sekret wurde in keinem Fall beobachtet. Die Funktion der Haare ist noch unbekannt und erst an der lebenden Pflanze festzustellen; möglicherweise handelt es sich um Hydathoden. Die drüsigen Haare von *Tinospora* (Fig. 21—25), *Miersiophyton* (Fig. 20) und *Kolobopetalum* stimmen in ihrer Struktur völlig überein. Sie sind kleine, einzellige, keulenförmige Gebilde, welche sich entweder senkrecht zur Blattfläche erheben oder über ihrem kurzen Stiele umgebogen und mit dem Köpfchen der Blattfläche angedrückt sind. Ihre Zellwand ist keineswegs dünn, sondern ziemlich dick. Sie finden sich entweder einzeln auf der unteren und auch auf der oberen Blattfläche, namentlich in der Nähe der Nerven, oder aber zu vielen in Gruppen vereinigt in den Winkeln der Hauptnerven (Fig. 24—25) auf der Blattunterseite. Die einzeln auf der Blattfläche vorkommenden Drüsen sind mitunter von kleinen Nebenzellen umgeben und bei *Tinospora auriculata* und *Kolobopetalum auriculatum* zum Teil in kleine Grübchen der Blattfläche eingesenkt. Bemerkenswert ist, wie hier beigefügt sein

mag, die Struktur der Haarwand an den eingesenkten Drüsen von *Tinospora auriculata* insofern, als die Haarwand mit einem seitlich gelegenen netzartig verdickten Felde versehen ist (Fig. 21). Die in den Winkeln der Hauptnerven gelegenen, mit freiem Auge sichtbaren Drüsengruppen wurden bei *Tinospora Bakis*, *cordifolia* und *reticulata* (dagegen nicht bei *Tinospora auriculata*), sowie bei *Miersiophyton kameruneuse* angetroffen. Sie finden sich zudem bei *Tinospora cordifolia* und *reticulata* in fast taschenförmigen Vertiefungen. An die eben beschriebenen keulenförmigen Drüsen reihen sich direkt die zuerst von Blottière konstatierten Drüsenzotten von *Jateorhiza Columba* (Fig. 26) an, welche die lange hespide Behaarung von Blattnerven, Blattrand und Blattstiel bilden. Ein langer, mehrzellreihiger, von ziemlich dünnwandigen und weitlumigen Zellen gebildeter Zottenkörper trägt hier an seiner Spitze gewissermaßen ein einzelliges »keulenförmiges Drüsenhaar«. Die nach unten stielartig verschmälerte ellipsoïdische Endzelle ist ziemlich dickwandig und an dem zwischen den obersten Zellen des Zottenkörpers eingefügten Stielteil getüpfelt; der braune Inhalt enthält auch kleine Oxalatnadeln. Schließlich sind noch die drüsigen einzellreihigen Haare von *Parabaena sagittata* und *Calycocarpum Lyonii* in Kürze zu besprechen. Die ersteren bilden längere keulenförmige und ziemlich dünnwandige Haargebilde, die Haarwand der zwei unteren Zellen ist cutinisiert, die der obersten dünnwandig (Fig. 27). Die Trichome von *Calycocarpum Lyonii* sind dünnwandig, am Ende spitz, an der Basis etwas keilförmig verschmälert und 3—6zellig (Fig. 28). Die eben beschriebenen drüsigen Haare von *Parabaena* und *Calycocarpum* können eventuell als dünnerwandige Modifikationen der oben beschriebenen einzellreihigen Deckhaare, welche nebenher vorkommen, angesehen werden. In der Form weichen die drüsigen Haare von *Parabaena* mehr von den bezüglichen Deckhaaren ab, als die von *Calycocarpum*.

V. Sekretorische Organe.

Von typischen Sekretionsorganen finden sich bei den Menispermaceen zweierlei, nämlich Sekretzellen und interzellulare Sekretbehälter.

Die Sekretzellen der Menispermaceen sind schon von früheren Beobachtern aufgefunden, aber fast durchweg nur in den Achsen und den Blattstielen untersucht worden. Sie treten dort in Form sehr langgestreckter, einen gelblichen oder bräunlichen, gummiartigen oder anders beschaffenen, häufig gerbstoffhaltigen Inhalt führenden Zellen, im Markkörper und in der Rinde auf. Sie fehlen, wie nicht anders zu erwarten war, auch nicht im Blatt. Nach ihrer morphologischen Form kann man bei den stets dünnwandigen Sekretschläuchen des Blattes längere und kürzere unterscheiden. Die längeren Sekretschläuche sind im Blatt auf die Nerven beschränkt. Sie kommen dort meist im Anschluß an das Nervensklerenchym vor; zuweilen sind sie in dieses eingesenkt oder sogar

von diesem völlig umschlossen.*) Sie haben meist eine in der Nervenrichtung langgestreckte Gestalt und sind mitunter in dieser Richtung reihenweise angeordnet. Ihr Inhalt ist im trockenen Blatt gewöhnlich gelblich oder braun und gewinnt nach Behandlung des Präparates mit Javelle'scher Lauge und Kochen in Glyzerin ein milchsaftähnliches Aussehen. Über die Verbreitung dieser längeren Sekretschläuche gibt die Übersicht unter V, 2 näheren Aufschluß. Nicht so häufig wie die längeren Sekretschläuche sind die kürzeren, welche nur bei Arten von *Diploclisia, Antizoma, Tiliacora* und *Triclisia* zur Beobachtung kamen. Die kürzeren Schläuche finden sich zunächst frei im Mesophyll, bei einem Teil der Arten (*Diploclisia-*, *Antizoma-* und *Triclisia*arten) daneben auch in den Nerven. Die im Mesophyll gelegenen kommen entweder einzeln oder, wie bei *Triclisia loucoubensis*, in kurzen Reihen angeordnet vor. Bei *Tiliacora racemosa* sind sie etwas schlauchförmig und mitunter auch verzweigt. Der Inhalt der kürzeren Schläuche ist in der Mehrzahl der Fälle im Herbarmaterial rotbraun gefärbt, doch zuweilen auch anders beschaffen, so mehr dem Inhalt der längeren Sekretschläuche entsprechend bei *Tiliacora racemosa* oder gummös bei *Antizoma*. Bei einigen Arten, z. B. *Diploclisia-* und *Cissampelos*arten, sind die kürzeren Sekretschläuche als durchscheinende braune Stellen des Blattes im durchfallenden Licht mit freiem Auge oder besser mit der Lupe zu erkennen.

Mit der oben gegebenen Einteilung der Sekretschläuche in längere und kürzere sollen aber keineswegs, wie ich ausdrücklich hervorheben will, zwei streng geschiedene Kategorien geschaffen werden. Bei Heranziehung eines reichlicheren Artmaterials, als ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, werden sich auch Übergänge zwischen den beiden Typen finden.

Zu einer genauen Untersuchung der Sekretschläuche ist die regelmäßige Prüfung aller vegetativen Organe nötig, und zur Feststellung ihres Inhaltes die Heranziehung lebenden Materials, was nur in einem Tropengarten geschehen kann. Meine obigen Angaben über den Inhalt beziehen sich ausschließlich auf Herbarmaterial. Es sei in dieser Richtung zunächst noch bemerkt, daß nach brieflicher Mitteilung von Dr. Hallier an Professor Solereder bei *Fibraurea* ein weißer Milchsaft in der lebenden Pflanze vorkommt. Weiter hat Maheu kürzlich bei *Tinomiscium javanicum Miers, petiolare Miers* und *phytocrenoïdes* Kurz in 120—150 μ langen Sekretschläuchen einen kautschukartigen Inhalt angetroffen, welcher, ähnlich dem Inhalt der bekannten Sekretschläuche von *Parameria, Wimmeria* und anderen beim Brechen der Zweige und Blätter »spinnt«.

*) Nebenher sei bemerkt, daß zuweilen in dem Sklerenchymbelag der Nerven weitlumige und dünnwandige Zellen enthalten sind, die kein Sekret führen und unverdickte und unverholzt gebliebene Zellen des Sklerenchymbelages darstellen. Die dünnwandigen in den Sklerenchymkomplexen eingeschlossenen Zellen sind sohin nicht ohne weiteres als Sekretschläuche anzusprechen.

Was die Verbreitung der Sekretschläuche im allgemeinen bei den Menispermaceen betrifft, so stehen meine in der Übersicht unter V, 2 u. 3 gemachten Angaben mit den früheren in Solereder's Systematischer Anatomie zusammengefaßten über das Vorkommen von Sekretschläuchen in der Achse oder im Blattstiel bei Arten von *Anamirta, Burasaia, Cissampelos, Diploclisia, Jateorhiza, Limacia* und *Tinospora* in Einklang. Neuerdings hat nun Maheu, außer bei *Tinomiscium,* (siehe oben) die Sekretschläuche noch für *Fibraurea chloroleuca* = (*Fibraurea tinctoria Lour. ex Syn.*), *Calycocarpum* sp. und *Pericampylus* sp., sowie weitere Arten von *Burasaia, Cissampelos* und *Cocculus* konstatiert: seine Angaben über *Calycocarpum* und *Pericampylus* bedürfen mit Rücksicht auf meine Resultate der Nachprüfung und Bestätigung.

Die interzellularen Sekretbehälter wurden nur bei drei Arten (*Tinospora Bakis*, *Miersiophyton kamerunense* und *Anomospermum japurense*) angetroffen. Sie sind ungeschlossene, gewöhnliche, größere oder etwas kleinere Interzellularen, welche einzeln in den kleinen Nervenmaschen gelegen sind und einen harzigen Inhalt haben. Bei *Tinospora Bakis* und *Anomospermum japurense* werden die Sekreträume von schlangenförmig gebogenen Zellen umstellt, letztere dringen bei *Anomospermum japurense* zum Teil haarartig in die Sekretmasse vor. Es reihen sich sohin diese Sekretlücken an die von Klammerzellen umhüllten interzellularen Sekretbehälter an, welche bei einigen Leguminosen und Euphorbiaceen beobachtet sind.*)

VI. Kristalle etc.

Ich bespreche in diesem Kapitel vor allem die Kristalle des oxalsauren Kalkes und im Anschluß daran das Vorkommen von sphärokristallinischen Massen aus nicht näher gekannter chemischer Substanz und von Kieselsäure als Zellinhalt.

Der oxalsaure Kalk konnte bei fast allen Arten im Blatt konstatiert werden (Ausnahme: Arten von *Abuta, Miersiophyton* und *Sciadotaenia,* siehe die Übersicht unter VI, A, 1). Nicht selten ist seine Ausscheidung diffus und reichlich erfolgt. Dann treffen wir ihn in allen Geweben des Blattes, in der Epidermis, wie in dem Mesophyll und in den Blattnerven an. Die für die Menispermaceen charakteristische Ausscheidungsweise, welche die größte Verbreitung hat und in fast allen Menispermaceenblättern, welche Kalkoxalat enthalten, vorkommt, ist die in Form kleiner Kristalle, welche zu mehreren oder vielen nebeneinander in derselben Zelle auftreten. Es kommen aber auch größere bis große, den in vielen Pflanzenfamilien weit verbreiteten gewöhnlichen rhomboëdrischen Kristallen gleiche Einzelkristalle, weiter größere styloïdartige

*) Welcher Natur die von Miers in Contributions pag. 339 erwähnten paarigen und durchsichtige Punkte bewirkenden Drüsen der Kelchblätter sind, konnte ich mangels an Material nicht feststellen, in den Laubblättern sind Sekretbehälter nicht vorhanden.

Formen und schließlich sehr selten auch deutliche oder kleine Drusen vor.

Die kleinen Kristalle, die zu mehreren oder vielen nebeneinander in einer Zelle vorhanden sind, haben eine verschiedene Gestalt. Man trifft kurze bis längere Nädelchen, kleine stabförmige oder spindelige, hantelförmige oder rhomboëdrische Kristalle, schließlich auch sandartige Kriställchen an. Sie sind es, welche die oben schon berührte diffuse Verbreitung haben und oft die Epidermis, das Mesophyll und das Begleitgewebe der Nerven erfüllen.

Die großen gewöhnlichen rhomboëdrischen Einzelkristalle sind nicht häufig (siehe die Zusammenstellung unter VI, A, 2) und auf die Blattnerven beschränkt. Sie finden sich einzeln in Zellen, zuweilen nach Art der Rosanoff'schen Kristalle von einem Cellulosesack umhüllt. Die Kristallzellen sind, wie in anderen Pflanzenfamilien, wo solche Kristalle häufig sind, in Reihen entsprechend dem Nervenverlauf angeordnet. Ihnen nahe stehen die in der Zusammenstellung unter VI, A, 3 angeführten, etwas kleineren Einzelkristalle der Nerven, die im speziellen Teil als »größere Einzelkristalle« gegenüber den kleinen bezeichnet sind.

Daran reihen sich die styloïdartigen bis prismatischen Kristalle an, die bei *Pericampylus* etc. (siehe die Zusammenstellung unter VI, A, 4) in den Nerven vorkommen und diese bei schwacher Vergrößerung wie gestrichelt erscheinen lassen. Styloïdartige Kristalle, ganz von dem Aussehen der bei den Papilionaceen bekanntlich verbreiteten geknickten, stäbchenförmigen Kristallkörper (Hemitropien) finden sich schließlich noch bei *Leichhardtia*, hier in einzelnen Zellen des einschichtigen Palisadengewebes und mit der Längsachse senkrecht zur Blattfläche, im Einklang mit der Gestalt der Palisadenzellen, weiter aber auch in der unterseitigen Epidermis, hier in Zellenpaaren (siehe Fig. 29).

Ebenso wenig wie die zuletzt besprochenen Kristallformen, waren bisher Kalkoxalatdrusen bei den Menispermaceen bekannt. Große schön ausgebildete Drusen sind bei *Chondrodendron platyphyllum* und *Syrrhonema fasciculata* im Palisadengewebe und in Beziehung zu den kleinen Nerven vorhanden, kleine Drusen oder wenigstens drusenartige Gebilde im Palisadengewebe von *Pericampylus incanus*, Exemplar Beckler und *Macrococculus pomiferus*.

Von dem reichlichen Auftreten der kleinen Oxalatkristalle in der Blattepidermis war schon oben die Rede. Es ist da der Fall nicht selten, daß sämtliche Zellen der oberseitigen oder auch der unterseitigen Epidermis (in letzterer abgesehen von den Schließzellen) mit kleinen nadelförmigen oder anders gestalteten Kristallen erfüllt sind. Ganz besonders typisch tritt eine solche »Kristallepidermis« entgegen, wenn die Kristallkörper größer sind, was namentlich für die beiderseitige Blattepidermis von *Tiliacora Warneckei* und *Desmonema pallide-aurantiaca* und auch für die oberseitige von *Anamirta Cocculus* gilt. Bei *Tiliacora Warneckei* enthalten alle Zellen der oberseitigen Epidermis und alle der unter-

seitigen bis auf die Schließzellenpaare und die zugehörigen Nachbarzellen viele ziemlich große bis sehr kleine rhomboëdrische und anders gestaltete Kristalle, in ähnlicher Weise bei *Desmonema pallide-aurantiaca* alle Zellen der oberseitigen Epidermis, mit Ausschluß der Stomata größere rhomboëdrische Kristalle und daneben nadelförmige. Bei *Anamirta Cocculus* schließt jede oberseitige Epidermiszelle einen größeren Einzelkristall ein, während die größeren Kristalle in der unterseitigen Epidermis nur über den Nerven und den unter der Epidermis sich fortziehenden Sklerenchymfasern ausgeschieden sind.

Die oben erwähnten sphärokristallinischen Massen wurden in der unterseitigen Epidermis von *Sarcopetalum Harveyanum* beobachtet; ob sie schon in dem lebenden Blatt vorkommen, ist fraglich.

Amorphe Kieselsäure als Zellinhalt wurde nur bei *Arcangelisia lemniscata* angetroffen, hier in schlauchförmigen Zellen, welche sich an die Nervenenden anschließen. Die Kieselmassen sind stark lichtbrechend. Sie bleiben nach Behandlung von Blattstückchen mit konzentrierter Schwefelsäure und nach dem Glühen auf dem Platinblech als trübbraune Massen von der Form der Zellen, in denen sie eingeschlossen waren, zurück.

Ergebnisse.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen lassen sich zunächst kurz in die folgende anatomische Familiencharakteristik zusammenfassen.

Ein einheitlicher und charakteristischer Spaltöffnungstypus kommt den Menispermaceen nicht zu. In den meisten Fällen sind die Spaltöffnungsapparate von gewöhnlichen Epidermiszellen in größerer Zahl umstellt. Die Behaarung besteht aus Deckhaaren und drüsigen Haarformen. Typische ölsezernierende Außendrüsen fehlen aber vollkommen. Die Deckhaare sind einzellreihig, zwei- oder mehrzellig; einzellige Deckhaare kommen nur untergeordnet neben diesen und nur als Reduktionsform vor. Die am weitesten verbreitete Form der Deckhaare bilden zweizellige Trichome (»Menispermaceenhaare«) mit kurzer Basalzelle und längerer Endzelle. Die drüsigen Haarformen sind entweder einzellig und dann keulenförmig gestaltet oder Drüsenzotten mit keulenförmiger, drüsiger Endzelle oder einzellreihig und dann von ähnlicher Form wie die Deckhaare. Besonders charakteristisch für die Familie ist auch die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes in Form verschieden gestalteter Kristalle, die zu mehreren bis vielen in derselben Zelle vorkommen und eine diffuse Verbreitung im gesamten Blattgewebe (auch in der Blattepidermis) haben. Daneben kommen aber auch größere, z. T. styloïdartig gestaltete und auch große gewöhnliche Einzelkristalle, sowie Drusen vor. Von Sekretionsorganen finden sich bei den Menispermaceen in großer Häufigkeit kürzere und längere Sekretschläuche mit verschieden be-

schaffenen, zuweilen auch milchsaft- oder kautschukartigem Inhalt, besonders in den Nerven, aber auch im Mesophyll, daneben sehr selten ungeschlossene interzellulare Sekreträume. Auffallend ist, nach den Lebensverhältnissen der Pflanzen, daß bei den Menispermaceen so sehr selten Hypoderm auftritt und die so weit verbreiteten typisch verschleimten Epidermiszellen bei keiner einzigen Art beobachtet wurden. Erwähnenswert ist auch, daß das Mesophyll meist bifacial gebaut ist, die Spaltöffnungen fast überall nur unterseits vorkommen und die Nerven sehr häufig die Tendenz haben, mit Begleitgewebe bis zur beiderseitigen Epidermis durchzugehen.

Die wichtigen, für die Charakteristik von Gattungsgruppen, Gattungen und Arten gewonnenen anatomischen Charaktere faßt die nachstehende Übersicht zusammen, welche der Reihe nach Haut-, Grund- und Stranggewebe und im Anschluß daran die Haarformen, die sekretorischen Organe und die Ausscheidungsweise des Kalkoxalats nebst anderen Exkretvorkommnissen berücksichtigt.

Übersicht über die wichtigsten anatomischen Verhältnisse der untersuchten Gattungen und Arten.

I. Epidermis.

A. Gewöhnliche Epidermiszellen.

1. Epidermiszellen papillös:
   a) beiderseits: *Cocculus Leaeba; Stephania rotunda* z. T.; *Antizoma calcarifera* und *lycioïdes* (massiv); *Cissampelos capensis* (schwach), *Cissampelos Pareira* z. T.;
   b) unterseits: *Menispermum canadense, Menispermum Dauricum* (einzelne Z. der Nerv.); *Diploclisia macrocarpa; Stephania abyssinica, discolor, elegans, hernandifolia* und *rotunda* z. T.; *Cissampelos fluminensis* (schwach), *glaberrima, Pareira* z. T.; *Peraphora robusta; Jateorhiza Columba* (über den Nerv.); *Miersiophyton kamerunense* (über den Nerv.); *Hypsipodes subcordatus.*
2. Randtüpfel (beiderseits, wo nicht anders bemerkt): *Cocculus* z. T.; *Abuta* z. T.; *Husemannia* (nur obers.); *Fawcettia; Arcangelisia* z. T.; *Anomospermum* z. T.; *Limacia* z. T.; *Heptacyclum; Pycnarrhena; Macrococculus; Pachygone; Hyperbaena; Adeliopsis* (nur obers.); *Bania.*
3. Epidermiszellen sehr voluminös, besonders auf der Oberseite: *Cocculus* z. T.; *Antizoma.*
4. Epidermiszellen stellenweise zweischichtig: *Parabaena sagittata.* Hypoderm: nur bei *Burasaia madagascariensis.*
5. Beiderseitige Epidermiszellen über den Nerven sklerosiert: *Anomospermum reticulatum* und *Triclisia loucoubensis* (ganze Züge von Zellen); *Hyperbaena laurifolia.*
6. Besonders bemerkenswerte Ausbildung der Zellwände: *Desmonema pallide-aurantiaca* (Außen- und Innenw. stark verdickt, z. T. in Schleim übergegangen); *Chlaenandra ovata* (Außenw. stark verdickt und konvex in das Zelllumen vorspringend, Fig. 1 u. 2).
7. Haberlandt'sche Hydathoden: *Anamirta Cocculus* (Fig. 9) und *Arcangelisia lemniscata* (Fig. 6—8).

8. Eigentümliche, verkieselte Zellrosetten der Epidermis: *Coscinium Blumeanum* (Fig. 3—5).

Über die Kristallverhältnisse in der Epidermis siehe unter Kristalle etc.

B. Spaltöffnungen:

1. Spaltöffnungen auf der Blattoberseite: *Cocculus Leaeba* z. T.; *Antizoma* z. T.
2. Spaltöffnungsgruppen: *Macrococculus pomiferus.*
3. Spaltöffnungen ohne Nebenzellen: *Menispermum; Pericampylus; Diploclisia: Stephania; Antizoma; Cissampelos; Peraphora; Cyclea* z. T.; *Tiliacora; Abuta; Jateorhiza; Tinospora; Burasaia* z. T.; *Miersiophyton; Chasmanthera; Hypsipodes; Desmonema; Disciphania; Kolobopetalum; Syntriandrium; Calycocarpum; Coscinium; Arcangelisia; Anomospermum; Limacia* z. T.; *Triclisia; Sciadotaenia*; *Pachygone; Chondrodendron; Detandra*; *Adeliopsis*; *Syrrhonema.*
4. Spaltöffnungen mit Tendenz zu Nebenzellenbildung: *Sarcopetalum; Cocculus; Cyclea* z. T.; *Husemannia* (kranzartige Nebenz.); *Faucettia; Parabaena; Anamirta; Chlaenandra* (dünnwandige Nebenz.); *Limacia* z. T.; *Heptacyclum; Pycnarrhena* (schmale Z.); *Macrococculus* (kranzartige Nebenz); *Pleogyne*; *Albertisia* (kleine Z.); *Hyperbaena* (bei *H. laurifolia* kranzartige Nebenz.); *Carronia* (kranzartige Nebenz.); *Bania* (kranzartige Nebenz.); *Leichhardtia* und *Burasaia* z. T. (4—6 Nachbarz., von denen je eine rechts und links parallel zum Spalt gelegen).

II. Mesophyll.

1. Lokale Verquellungen im Mesophyll (meist Schw.-Gew. u. Pal.-Gew.); *Pericampylus; Cocculus* z. T.; *Stephania; Cissampelos; Cyclea; Limacia* z. T. (Fig. 10); *Pachygone; Carronia; Adeliopsis; Syrrhonema.*
2. Subepidermale Schleimschicht: *Stephania* z. T.; *Cissampelos* z. T.; *Cyclea* z. T.; *Anomospermum* z. T.; *Limacia* z. T. (Fig. 10); *Adeliopsis.*
3. Armpalisadengewebe: *Disciphania lobata.*
4. Schwammgewebe ganz oder teilweise mit stärker verdickten und meist verholzten Wandungen: *Husemannia protensa; Parabaena sagittata; Anamirta Cocculus; Albertisia papuana; Bania thyrsiflora.*
5. Einzelne idioblastenartig ausgebildete, stärker verdickte, aber weitlumige Palisadengewebezellen: *Coscinium Blumeanum.*
6. Einzelne Schwammgewebezellen oder ganze Schichten solcher nahe der unterseitigen Epidermis sklerosiert: *Abuta concolor.*

7. Verästelte Steinzellen in der Nähe der Nerven: *Chlaenandra ovata.*
8. Schwache oder stärkere Abzweigungen von nicht typisch faserartigem Nervensklerenchym in das Mesophyll eindringend: *Chondrodendron platyphyllum* und *Detandra paraënsis* (schwache); *Abuta concolor* (stärkere).
9. Spikularfasern im Mesophyll, welche von dem Nervensklerenchym abzweigen: *Arcangelisia lemniscata; Anamirta Cocculus* (siehe auch unter 10).
10. a) Trägerförmige, das ganze Mesophyll von einer Epidermisplatte zur anderen durchsetzende Spikularfasern: *Anamirta Cocculus* (faserartig, unverzweigt, s. auch unter 9); *Heptacyclum Zenkeri* (weitl. sacka., oft gabelig geteilt und unter der Ep. wurzela. verästelt [Fig. 11]); *Burasaia congesta* und *gracilis* (Fig. 12) (verzweigt, mit Übergängen zur haarartigen Ausbildung, namentlich bei den zwei zuletzt genannten Arten);
    b) Trägerförmige Spikularzellen des Palisadengewebes mit Übergängen zur haarartigen Ausbildung: *Burasaia madagascariensis* (Fig. 13); *Adeliopsis decumbens* und *Limacia cuspidata* (Exemplar Cuming [Fig. 14]).
    c) Trägerförmige Spikularzellen von nicht näher bekannter Struktur auch bei *Tinomiscium reticulatum* nach Maheu.
11. Haarartig ausgebildete Spikularzellen im Schwammgewebe: *Anomospermum japurense* (wenigarmig); *Limacia cuspidata* und *microphylla* (sternförmig [Fig. 15]); *Adeliopsis decumbens* (sternförmig).

III. Nerven.

1. Leitbündelsystem und Leitbündel der Nerven ohne sklerenchymatisches Begleitgewebe: *Diploclisia; Stephania* z. T.; *Antizoma; Cissampelos* z. T.; *Tinospora* z. T.; *Miersiophyton; Desmonema; Disciphania.*
2. Seitennerven II. Ordnung, zuweilen auch noch niederer Ordnung mit Tendenz zum Durchgehen: *Menispermum* (typ. mit Begl. Parench.); *Pericampylus* (Sklerench.-Ring); *Sarcopetalum* (Skler.-R.); *Cocculus; Diploclisia* (typ. mit Begl.-Parench.); *Stephania; Antizoma* z. T.; *Cissampelos; Peraphora* (Skler.-R.); *Cyclea; Tiliacora; Abuta* (Skler.Pl.); *Jateorhiza; Tinospora; Fawcettia; Chasmanthera; Hypsipodes; Desmonema; Parabaena; Syntriandrium; Anamirta; Coscinium* (Sklerench.-Pl.); *Arcangelisia; Chlaenandra; Anomospermum* (z. T. u. mit Sklerench.-Pl.); *Limacia* z. T. (*L. microphylla* mit Sklerench.-R.; *L. velutina* mit Sklerench.-Pl.); *Triclisia* (Sklerench.-R.); *Heptacyclum* (Sklerench.-R.); *Pycnarrhena* (Sklerench.-R.); *Macrococculus; Pachygone* (Sklerench.-Pl.); *Hyperbaena* (Sklerench.-R.); *Chondrodendron* (Sklerench.-Pl.

nach ob., einschichtiges Pal.-Gew. nach unt.); *Detandra; Carronia; Adeliopsis; Bania; Syrrhonema.*

3. Domatien in den Achseln der Seitennerven I. u. II. Ordnung: *Anamirta* und *Arcangelisia.*

IV. Haare.

A. Typische Deckhaare.

1. a) Gewöhnliche zweizellige Deckhaare mit kurzer Basalzelle und längerer Endzelle in den folgenden Gattungen: *Menispermum* (daneben 3zellige Haare s. unt.); *Pericampylus* (Fig. 16); *Cocculus; Antizoma; Cissampelos; Peraphora; Cyclea; Tiliacora; Abuta; Husemannia; Limacia; Pycnarrhena* (hier Endzelle unter einem stumpfen oder fast rechten Winkel gegen die Basalzelle abgesetzt); *Macrococculus; Pleogyne; Sciadotaenia; Albertisia; Pachygone; Hyperbaena; Chondrodendron* u. *Detandra* (mit besonders peitschenförmiger, langer Endz.); *Carronia; Adeliopsis; Bania; Syrrhonema.*

   b) Modifikationen derselben: *Anomospermum reticulatum* (mit dünnen Vertikalwänden in dem Basalteil); *Menispermum* (3zellige Trichome, in denen sich zwischen Basalzelle und Endz. noch eine dritte Zelle einschiebt, welche gegen die Endzelle mit schräger Wand abgegrenzt ist [Fig. 17]).

2. a) Einzellreihige mehr als zweizellige Trichome in verschiedener Ausbildung: *Stephania discolor* und *hernandifolia* (5 bis vielzellig, an der Basis mitunter mehrere Zellen breit, Wände dünn); *Tinospora Bakis* (2—4zellig, an der Basis zuweilen 2 Zellen nebeneinander [Fig. 19], außerdem 1zellige Haare s. unter 3); *Chasmanthera* (2—6zellig; bei *Ch. strigosa* an der Basis zuweilen von Nebenz. umschlossen, die je einen großen Kalkoxalatkristall führen; außerdem bei *Ch. dependens* 1zellige Haare s. unter 3); *Parabaena sagittata* (2—5zellig und vergl. unter B 3); *Disciphania lobata* (3—7zellig); *Calycocarpum Lyonii* (sehr lang, 4—7zellig, mit dicker Außenw. und dünner Scheidewand, s. unten); *Anamirta Cocculus* (3—6zellig, namentlich an den Domatien); *Arcangelisia lemniscata* (3—8zellig nur in Beziehung zu den Domatien); *Heptacyclum Zenkeri* (3—7zellig, an der Basis umgebogen [Fig. 18]).

   b) Besonders bemerkenswerte Formen derselben: *Coscinium Blumeanum* (5—8zellige, peitschenf., einzellreihige Haare mit kurzer Basalzelle und einer langen peitschenförmigen Endzelle).

3. Einzellige Haare (neben anderen Haarformen): *Tinospora Bakis* (s. unter 2a); *Chasmanthera dependens* (s. unter 2a).

B. Drüsige Haarformen (z. T. wohl Hydathoden?):

1. Einzellige keulenförmige Haare: *Tinospora* (z. T. einzeln auf der Blattfläche, frei oder wie bei *T. auriculata* eingesenkt [Fig. 21], z. T. gruppenweise in den Winkeln der Hauptnerven, hier zuweilen in grübchenartigen Vertiefungen [Fig. 24—25]; *Miersiophyton* (einzeln auf der Blattfläche [Fig. 20] und gruppenweise in den Winkeln der Hauptnerven); *Kolobopetalum* (einzeln, zuw. eingesenkt).
2. Drüsenzotten mit keulenförmiger oder ellipsoïdischer Endzelle: *Jateorhiza Columba* (Fig. 26).
3. Einzellreihige, anscheinend drüsige Haare mit dünnwandiger Endzelle: *Parabaena sagittata* (längere 3zellige, keulenförmige Haare mit besonders dünnwandiger Endzelle [Fig. 27]); *Calycocarpum Lyonii* (3—6zellig, s. ob., an der Basis etw. keilf. verschmälert mit durchaus dünnen Wandungen [Fig. 28]).

V. Sekretorische Organe.

1. Sekretschläuche fehlen: *Menispermum; Pericampylus; Sarcopetalum; Cocculus* z. T.; *Stephania; Peraphora; Cyclea; Abuta; Husemannia; Miersiophyton; Calycocarpum; Coscinium; Arcangelisia; Chlaenandra; Anomospermum; Limacia* z. T.; *Heptacyclum; Pycnarrhena; Macrococculus; Pleogyne; Sciadotaenia; Pachygone; Hyperbaena; Chondrodendron; Detandra; Carronia; Adeliopsis; Bania; Syrrhonema; Leichhardtia.*
2. Längere Sekretschläuche mit gelblichem, milchsaftähnl. oder braunem Inhalt in den Nerven: *Cocculus* z. T.; *Cissampelos* z. T.; *Tiliacora; Jateorhiza; Tinospora; Fawcettia; Burasaia; Chasmanthera; Hypsipodes; Desmonema; Parabaena; Disciphania; Kolobopetalum; Syntriandrium; Ananirta; Limacia* z. T.; *Albertisia.*
3. Kürzere Sekretschläuche mit meist rotbraunem Inhalt, frei im Mesophyll, wo näher bemerkt auch in den Nerven: *Diploclisia* (auch in den Nerv.); *Antizoma* (auch in den Nerv. u. gummöser Inhalt); *Cissampelos Pareira* z. T. und *fasciculata; Tiliacora racemosa* (schlauchf. u. zuw. etwas verzweigt, milchsaftähnl. Inh.); *Triclisia loucoubensis* (auch in den Nerv., im Mesoph. zuw. aneinander gereiht).
4. Interzellulare ungeschlossene Sekretbehälter in den Nervenmaschen: *Tinospora* z. T. (*T. Bakis*); *Miersiophyton kamerunense; Anomospermum japurense.*

VI. Kristalle etc.

A. Kalkoxalat.

1. Oxalsaurer Kalk fehlt: *Abuta* (z. T.; *A. Griesebachii* und *Imene*); *Miersiophyton kamerunense*: *Sciadotaenia amazonica.*

2. Große gewöhnliche rhomboëdrische Einzelkristalle in den Nerv. einzeln in Zellen: *Tinospora; Fawcettia; Burasaia* z. T.; *Chasmanthera; Hypsipodes; Kolobopetalum; Chlaenandra*; *Leichhardtia.*
3. Ziemlich große rhomboëdrische Einzelkristalle in den Nerv. (im speziellen Teil meist als »größere« bezeichnet: *Tiliacora* z. T.; *Abuta* z. T.; *Husemannia; Burasaia* z. T.; *Anomospermum; Limacia; Pycnarrhena; Macrococculus; Pleogyne; Pachygone; Hyperbaena* z. T.; *Heptacyclum.*
4. Ziemlich große, styloïdenartige bis prismatische Kristalle in den Nerven, meist eine Strichelung derselben bedingend: *Pericampylus; Diploclisia; Stephania; Cissampelos* z. T.; *Cyclea* z. T.; *Jateorhiza* (kurz prismat.).
5. Größere styloïdenartige Kristalle im Pal.-Gew.: *Leichhardtia.*
6. Große Drusen im Pal.-Gew. und in Beziehung zu den kleineren Nerven: *Chondrodendron platyphyllum; Syrrhonema fasciculata.*
7. Kleine Drusen oder drusenartige Körper: *Pericampylus incanus; Macrococculus pomiferus.*
8. Charakteristische Kristallepidermis: *Tiliacora Warneckei; Desmonema pallide-aurantiaca.*
9. Kristallzellenpaare in der unterseitigen Epidermis: *Leichhardtia clamboïdes* (Fig. 29).

B. Sphärokristallinische Massen von nicht näher gekannter chemischer Substanz in der unterseitigen Epidermis: *Sarcopetalum Harveyanum.*

C. Kieselsäure in schlauchförmigen Zellen an den Nervenendigungen: *Arcangelisia lemniscata.*

Ich komme nun noch auf die systematische Bedeutung der wichtigeren anatomischen Charaktere und im Zusammenhang damit auf einige systematische Fragen zu sprechen.

Was zunächst die Deckhaare anlangt, so sind die sogenannten Menispermaceenhaare im allgemeinen für die Cocculeen, Limacieen und Pachygoneen, die einzellreihigen und mehr als zweizelligen für die Tinosporeen charakteristisch. Unter den Cocculeen finden sich mehr als zweizellige nur bei *Menispermum* z. T. und bei *Stephania.* Die dreizelligen Trichome von *Menispermum* stehen den zweizelligen, die nebenher vorkommen, sehr nahe, s. oben; die reichzelligen Haare von *Stephania* bilden dagegen eine bemerkenswerte Ausnahme von der Regel; die mit ihnen versehenen

*Stephania*arten sind, wie ausdrücklich bemerkt sein mag, richtig bestimmt und andererseits ist mit Rücksicht auf die exomorphen Verhältnisse kein Grund vorhanden, *Stephania* aus der Tribus ausscheiden zu lassen. Unter den Tinosporeen trägt *Husemannia* als Ausnahme die gewöhnlichen Menispermaceenhaare. Es ist bemerkenswert, dass Ferd. v. Müller im Second Systematic Census of Australian Plants 1889 pag. 8 *Husemannia* an die Pachygoneengattung *Pleogyne* anschliesst, welche ebenfalls die Menispermaceenhaare hat, und weiter, dass *Husemannia* unter den Tinosporeen, soweit bekannt, allein durch den Mangel von Nährgewebe im Samen gleich den Pachygoneen ausgezeichnet ist. Unter den Pachygoneen bildet schließlich *Heptacyclum* mit einzellreihigen Deckhaaren eine Ausnahme. Es soll aber damit nicht gesagt sein, daß *Heptacyclum* welches Engler in Botan. Jahrbücher 26, 1899 pag. 414 -415 nach der Beschaffenheit der allein bekannten männlichen Blüten für verwandt mit *Triclisia* hält, nicht zu den Pachygoneen gehört. Die 3—7zelligen an der Basis umgebogenen und der Organoberfläche angedrückten Deckhaare von *Heptacyclum Zenkeri* lassen sich nämlich von den Trichomen der mit *Triclisia* nächstverwandten Gattung *Pycnarrhena* — bei *Triclisia* selbst habe ich keine Deckhaare vorgefunden — ableiten. *Pycnarrhena pleniflora* hat zweizellige Haare, deren Endzelle der Basalzelle schief oder unter einem rechten Winkel aufgesetzt ist und der Organoberfläche parallel ist. Denkt man sich die Endzelle durch Querwände geteilt, so entstehen Haare wie bei *Heptacyclum*.

Die keulenförmigen einzelligen Haare, welche wahrscheinlich Hydathoden sind, wurden nur bei den Tinosporeen konstatiert; sie sind für die Gattungen *Jateorhiza* (hier in Verbindung mit Zotten Drüsenzotten bildend), *Tinospora*, *Miersiophyton* und *Kolobopetalum* charakteristisch. Auffallend ist, daß diese 4 Genera nach ihren morphologischen Verhältnissen keine engere Verwandtschaftsgruppe unter den Tinosporeen bilden. Nur *Miersiophyton* und *Kolobopetalum* scheinen sich nach der Beschaffenheit des verwachsenen Andröceums und des Endokarps nahe zu stehen. Hervorhebung verdient auch, dass die Gattung *Chasmanthera*, aus welcher *Chasmanthera nervosa Miers* erst von Engler auf Grund der wesentlich anderen Beschaffenheit des Andröceums und des Endokarpes abgetrennt und in eine eigene Gattung *Miersiophyton* gebracht worden ist, die keulenförmigen Drüsen nicht besitzt.

Über die systematische Bedeutung der z. T. langgestreckten z. T. kurzen und mit verschiedenem Inhalt versehenen Sekretschläuche des Blattes ist zu sagen, dass sie bei bestimmten Arten aller 4 Tribus, insbesondere bei den Cocculeen und Tinosporeen angetroffen wurden, aber im allgemeinen nur einen Artcharakter bilden. Möglich ist ja, dass dieses Resultat sich etwas modificiert, wenn auch das Vorkommen der Sekretzellen in der Achse berücksichtigt wird. Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, dass die Sekret-

schläuche bei bestimmten Arten nur in der Achse vorhanden sind und nicht in das Blatt eintreten. Die ungeschlossenen interzellularen Behälter, die nur bei sehr wenigen Menispermaceen sich finden, haben gleich wie in anderen Familien ebenfalls nur Artwert. Im Anschluß hieran möchte ich gleich das Vorkommen der subepidermalen Schleimschicht und der lokalen Verschleimungen der Zellwände an den Mesophyllzellen erwähnen, welches ebenfalls keine größere systematische Bedeutung hat. Diese Verhältnisse sind übrigens bisher nur in der Tribus der Cocculeen und Limacieen, dagegen nicht bei den Tinosporeen und Pachygoneen beobachtet.

So charakteristisch weiter die Ausscheidungsweise des Kalkoxalats in Form von meist diffus verteilten kleinen Kristallen für die ganze Familie ist, lassen sich die spezielleren Kristallformen zumal der kleineren nicht für grössere Verwandtschaftsgruppen verwerten. Es scheint, dass Entwicklung von Sklerenchym in vielen Fällen die Ausbildung größerer Kalkoxalatkristalle in ihrer Nähe zur Folge hat. Von größerem systematischem Wert sind vor allem die großen gewöhnlichen rhomboëdrischen Kristalle, welche bei bestimmten Gattungen, und für diese konstant, in den Blattnerven entgegentreten und häufig eine Pflasterung der Nervenleitbündel verursachen. Es ist sehr auffallend, daß diese großen Kristalle nur bei Genera der Tinosporeen und in keiner anderen Tribus vorhanden sind. Drusen und zwar große, welche bisher noch nicht bei den Menispermaceen konstatiert waren, habe ich bei der Pachygoneengattung *Chondrodendron* vorgefunden, sowie bei *Syrrhonema*, welche nur in männlichen Exemplaren bekannt ist und deshalb noch keine bestimmte Stelle im System der Menispermaceen besitzt. Eine nähere Verwandtschaft von *Syrrhonema* mit *Chondrodendron* möchte ich aus diesem gemeinsamen anatomischen Merkmal nicht ableiten, schon deshalb, weil die männlichen Blüten von *Syrrhonema* keine Ähnlichkeit mit denen von *Chondrodendron* haben. Besonders hervorhebenswert ist auch die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes bei der Gattung *Leichhardtia*, deren Stelle im System der Menispermaceen auch noch nicht fixiert ist, nämlich in Form geknickter styloïdenartiger Kristalle, welche in Kristallzellenpaaren der unterseitigen Epidermis und in einzelnen Zellen des dort einschichtigen Palisadengewebes vorkommen.

Die verschiedenartig ausgebildeten Spikularzellen des Mesophylls haben im allgemeinen, wie von einem solchen biologischen Verhältnis nicht anders zu erwarten ist, wohl nur Artwert, wenn ich sie auch bei allen von mir untersuchten Limacieen nachweisen konnte. Weiter möchte ich noch die auffallende Ähnlichkeit der Spikularzellen von *Adeliopsis*, einer Menispermaceengattung von unbekannter Stellung, mit denen von *Limacia cuspidata* erwähnen. Bei beiden kommen sowohl trägerartige Spikularzellen im Palisadengewebe vor, welche mit ihren subepidermal gelegenen Armen in die dort befindliche Schleimschicht eindringen und mit ihren

unteren Armen gegen das Schwammgewebe vordringen, als auch sternförmige und als innere Haare ausgebildete Spikularzellen im Schwammgewebe.

Sodann ist noch anzuführen, daß *Arcangelisia* und *Anamirta* jedenfalls nächst verwandt sind, indem beide allein unter sämtlichen untersuchten Menispermaceen die im allgemeinen Teil ausführlich beschriebenen Haberlandt'schen Hydathoden besitzen. Beide Genera haben auch Domatien an den Blättern und gleich gebaute Deckhaare. Übrigens ist auch die eine Art von *Arcangelisia*, *A. lemniscata Beccari*, zuerst von Miers als *Anamirta*-Art beschrieben worden. *Coscinium* mit seinen eigentümlichen verkieselten Epidermiszellgruppen, deren Funktion noch nicht gekannt ist, und mit den einzellreihigen peitschenförmigen Haaren entfernt sich mehr von dieser kleinen Gattungsgruppe.

Zum Schlusse dieses Abschnittes will ich noch als ein interessantes biologisches Ergebnis meiner Arbeit anführen, daß die wassersezernierende Tätigkeit der Hydathoden von *Anamirta* und *Arcangelisia* an älteren Blättern ausgeschaltet wird, was ich bei *Anamirta Cocculus* nicht nur auf anatomischem Wege, sondern auch durch Druckversuche nachweisen konnte.

Spezieller Teil.

1. Menispermum L.

Für die Gattung *Menispermum* ist in erster Linie hervorzuheben, daß neben den zweizelligen Deckhaaren vom gewöhnlichen Typus dreizellige (Fig. 17) auftreten, bei welchen die Endzelle die beiden anderen Zellen an Länge übertrifft und von der mittleren Zelle durch eine schief zur Längsachse des Haarkörpers orientierte Scheidewand getrennt ist. Die Spaltöffnungen haben keine Nebenzellen. Eine typisch papillöse unterseitige Blattepidermis besitzt nur *Menispermum canadense*. Die Nerven enthalten kein Sklerenchym in Begleitung der Leitbündel; die kleinen Nerven gehen mit dünnwandigem Gewebe durch. Besondere Sekretionsorgane fehlen. Der oxalsaure Kalk ist in Form von kleinen rhomboëdrischen oder nadelförmigen Kristallen ausgebildet.

Menispermum canadense L.

Gattinger, Nashville. H. M. — Frank, Ohio. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß mit geraden od. schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep. Z. mit gewellten Seitenr. und kurzen abgerundeten Papillen in der Mitte der Außenw. — Spaltöffn. unters., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch., von der halben Bl.-Dicke; Z. mäßig gestreckt. Schw.-Gew. typisch mit großen Interzell. u. verästelten Z. — Nerv. ohne mech. Elemente, abgesehen von kleinen Komplexen aus Sklerench.-Fas. unter der obers. Ep. der Seitenn. I. Ordn. Kleinere Nerv. mit dünnw. Gew. durchg. — 3zellige Deckh. (Fig. 17) zahlr. u. zieml. lang; Basalz. mit stielart. Forts., kurze mäßig dickw. Zwischenz. u. lange meist dünnw. Endz., die beiden letzten durch eine schiefe Wand abgetrennt. — Sekret.-Org. 0. — Kleine rhomboëdr. u. nadelf. Krist. zieml. häuf., im ganzen Mesoph. u. oft auch in den Ep.-Z.

Menispermum Dauricum D. C.

Turczaninow, Irkutia. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. polygonal. Unters. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr., einzelne über den kleinen Nerv. papillös ausgestülpt. — Spaltöffn. wie bei voriger. — Blattbau wie bei voriger. — Nerv. wie bei voriger. — Deckh. meist 3zellig wie bei voriger, daneben 2zellige Deckh. von gew. Typus. — Sekret.-Org. 0. — Kleine rhomboëdr. u. nadelf. Krist. im ganzen Mesoph.

2. *Pericampylus Miers.*

Zur Untersuchung lag nur *Pericampylus incanus* vor. Hervorzuheben ist, daß die Spaltöffnungen nur von gewöhnlichen Nachbarzellen umgeben sind, die größeren Nerven zum Teil mit ihrem Sklerenchymring deutlich durchgehen und zweizellige Deckhaare von dem gewöhnlichen Typus (Fig. 16) auftreten, sowie daß besondere Sekretionsorgane fehlen. Die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes ist bei den beiden untersuchten, der Literatur nach zu derselben Art zu rechnenden Exemplaren eine verschiedene (s. unten); es finden sich kleine verschieden gestaltete Kristalle, aber auch kleine Drusen und größere styloïdartige Kristalle.

Pericampylus incanus Miers.

1) Hort. Calcutt. H. M.
2) Dr. Beckler, Austral. (*Cocculus Moorei* F. v. Müller, ipse det.) H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark (bei 1) oder schwach (bei 2) gewellten Seitenr. u. wenig (bei 1) oder etwas stärker (bei 2) verdickter, gelblicher Außenw. Unters. Ep.-Z. wie die obers. — Spaltöffn. unters., bei 1) etw. stärker als bei 2) über die Ep. vorspringend, zieml. zahlr., mit 4–7 Nachbarz.; bei 1) um die Schließzellenapparate kleine mehr od. weniger deutl. scheinbare Zellrosette, welche durch die sich zu den Schließz. emporziehenden Teile der Nachbarz. verursacht werden. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2sch., bei 2) kurzgliedriger, etwa von der halben Bl.-Dicke. Schw. Gew. mit kleineren Interzell. Wände der Schmalseiten der Pal.-Z. und Wände der Schw.-G.-Z. häufig schwach gequollen. — Nerv. mit einem Ring aus weitl. Sklerench.-Z.; letzterer in den Seitenn. I. Ordn. nach ob., in den nächst kleineren beiders. od. nach ob. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, obers. über den Nerv., unters. (namentl. bei 2) als zieml. allg. gleichmäßige Behaarung; Basalz. mit stark verdickten Wänden u. Stielforts.; Stielforts. massiv (bei 2) od. Lumen der Basalz. kegelf. in den Stielforts. eindringend (bei 1); Endz. lang, zieml. dickw. u. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Bei 1): Zahlr. größere, styloïdart. Krist. in den Nerv. u. kleine rhomboëdr. u. nadelf. Krist. im ganzen Mesoph.; bei 2): Zahlr. kleinere u. größere, rhomboëdr. Krist. in den Nerv., kleine Krist. auch in der Ep., zieml. kleine Drusen häufig in den Pal.-Z., welche über den Leitb. der kleineren Nerv. und in deren Nähe gelegen sind.

3. *Sarcopetalum F. v. Müller.*

Für die Gattungscharakteristik kommen die folgenden Merkmale in Betracht: Das Fehlen typischer Nebenzellen an den Spaltöffnungsapparaten, die Tendenz der Nerven mit ihrem Sklerenchymring durchzugehen, das Fehlen besonderer Sekretionsorgane. Der oxalsaure Kalk findet sich in Form kleiner rhomboëdr. Kristalle, außerdem treten in der Epidermis sphärokristallinische Massen von nicht näher gekannter chemischer Natur auf.

Sarcopetalum Harveyanum F. v. Müller.

Victoria. H. Melb.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit geraden od. schwach gewellten Seitenr., mit zieml. dicker, gelblicher Außenw., zieml. voluminös (hoch auf dem Querschn.) Unters. Ep.-Z. wie die obers. — Spaltöffn. unters., zieml. zahlr., mit 4—6 stellenw. z. T. nebenzella. Nachbarz. Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch., mäßig gestreckt, etwa von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. im oberen Teil aus pal.-ähnl. Z., im unteren Teil typisch mit mäßig großen Interzell. — Nerv. mit Sklerench.-R. aus zieml. weitl. Z. Letzterer in den Seitenn. I. Ordn. nach ob., in den nächst kleineren Nerv. nach ob. u. unt. oder nur nach ob. durchg. — Deckh. 0. — Sekret.-Org. 0. Kleine rhomboëdr. Krist. sehr zahlr. in den Nerv. Sphärokristallinische Massen vereinzelt in der unters. Ep. (in Javelle'scher Lauge allm. löslich).

4. Cocculus D. C.

Für *Cocculus* ist in erster Linie das Vorkommen von Sekretschläuchen in den Nerven hervorzuheben. Diese Sekretorgane wurden bei allen Arten außer *Cocculus laurifolius* angetroffen. Sie haben meist einen gelblichen, nach Behandlung mit Javelle'scher Lauge milchsaftähnlich aussehenden Inhalt und ein nicht weites Lumen; nur bei *C. villosus* ist das Lumen ziemlich weit und der Inhalt anders beschaffen (braunrot gefärbt und nach Behandlung mit Javelle'scher Lauge nicht milchsaftähnlich). Die Spaltöffnungsapparate, welche nur bei *C. Leaeba*, und hier nicht konstant bei der Species, auch oberseits, sonst nur unterseits auftreten, zeigen bei allen Arten eine mehr oder weniger deutliche nebenzellartige Entwicklung ihrer Nachbarzellen. Weiter zeigen die an die Seitennerven I. Ordnung sich zunächst anschließenden Nerven eine Tendenz zum Durchgehen. Die Trichome sind durchweg zweizellige Deckhaare von gewöhnlichem Typus. Der oxalsaure Kalk ist im allgemeinen (außer *C. Leaeba*) in Form von kleinen nadelförmigen oder anders gestalteten Kristallen ausgeschieden. Besondere anatomische Verhältnisse, die bestimmte Arten auszeichnen, sind noch: der zentrische Blattbau bei *C. Leaeba* und *villosus*, die beiderseits mit Papillen versehene Blattepidermis von *C. Leaeba* und das Vorkommen von lokalen Verquellungen an den Zellwänden von Palisaden- und Schwammgewebe bei *C. diversifolius, Leaeba, Thunbergii* und *villosus*.

Cocculus Carolinus D. C.

Harvey, America septentrionalis. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, mit zieml. stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. wie die obers. — Spaltöffn. unters. mit 4—6 Nachbarz., stellenw. Neigung zu Nebenzellenbildung. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch.; Schw.-Gew. typisch. — Seitenn. I. Ordn. mit Sklerench.-R. Seitenn. II. Ordn. ob. u. unt. mit Sklerench.-Kompl., meist nach ob. u. unt. mit Begleitparench. durchg.; Sklerench. der sämtl. Nerv. weitl. — 2zellige Deckh. von gew. Typus beiders., unters. zahlreicher; Basalz. mit stark verdickten Wänden u. zieml.

hohem Stielforts.; Stielforts. massiv od. Lumen der Basalz. kegelf. in den Stielforts. eindringend; Endz. zieml. lang, gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Sekretschl. mit milchsaftähnl. gelb. Inhalt in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Kleine nadelf. Krist., sehr zahlr., im ganzen Mesoph. u. den Basalz. der Deckh.

Cocculus diversifolius D. C.

Pringle no 6778, Mexico. H. M.

a) breitere eiförmige Bl. b) lanzettförmige Bl.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. bei a) mit zieml. schwach gewellten Seitenr., bei b) mit geradl. Seitenr. Unters. Ep.-Z. wie die obers. — Spaltöffn. unters., mit 4—6 Nachbarz., häuf. Neigung zur Nebenzellbildung. — Blattbau bifacial (bei a) bezw. zentrisch (bei b). Pal.-Gew. bei a) 2—3-sch., etwa von der halben Bl.-Dicke, bei b) ganz durchg. nach unten lockerer u. kürzer. Schw.-Gew. bei a) locker, nicht typisch, oft Übergang zu Pal.-Gew. Obere u. untere Wände der Pal.-Z. bezw. Wände der Schw.-Gew.-Z. oft etw. verquollen. — Sämtl. Seitenn. I. Ordn. u. nächst kleinere ob. u. unt. mit einem Kompl. aus meist weitl. Sklerench., auch die nächst kleineren mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders. spärl., unters. etw. häufiger. Basalz. mit stark verdickten Wänden u. zieml. hohem meist ganz massivem u. konvex in das eingeengte Lumen vorspringendem Stielforts.; Endz. zieml. lang, gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Sekretschl. mit milchsaftähnl. gelb. Inhalt in der Umgeb. des Leitb.-Syst. Öltröpfchen im ganzen Mesoph. — Kleine nadelf. Krist. bei a) nur in der Nähe der Nerv. u. nicht häuf., bei b) im ganzen Mesoph.; bes. in der Nähe der Nerv. u. auch in der Ep.

Cocculus laurifolius D. C.

1) Delile, Hort. Monspeliens. H. M.
2) Siebold, Japonia. H. M.
3) Griffith no 91, East Bengal. H. M.
4) Hort. Monacens. H. M.
5) Hort. Edinburgh.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, bei höherer Einst. mit etw. gewellten Seitenr. u. Randtüpfeln, weiter mit stark verdickten u. gelbl. Aussenw. u. dicken Seitenw., zieml. voluminös. Unters. Ep. mit meist deutl. gewellten Seitenr. u. Randtüpfeln u. mit weniger stark verdickten Wänden als obers. — Spaltöffn. unters., zahlr., zieml. groß, mit 3—7 meist als schmale Nebenz., teilweise in doppelter Reihe, entwickelten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch., etwa von der halben Bl.-Dicke. Oberes Pal.-Gew. etwas länger gestreckt. Schw.-Gew. meist zieml. engmaschig, seltener mit größeren Interzell. — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit meist vollst. Sklerench.-R. Kleinere Nerv. mit Sklerenchymkomplexen ob. u. unt. Nervensklerench. mehr od. weniger weitl. Seitenn. II. Ordn. mit dünnwandigem Gew. durchg. — Deckh. 0. — Bes. Sekret.-Org. 0. Öltröpfchen im Mesoph. — Kleine u. größere nadelf., seltener rhomboëdr. Krist. sehr zahlr., im ganzen Mesoph. u. in den Ep.-Z., Z. oft ganz damit erfüllt.

Cocculus Leaeba D. C.

1) Schimper no. 854, Arabia. H. M.
2) Hook fil. et Thoms., Herb. Ind. or. H. M.
3) Wight no 43, Penis Ind. or. (*C. glaber* W. et A.). H. M.

Bl. zieml. dünn, verschieden gestaltet. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit stumpfen, abgerundeten Papillen in der Mitte der verdickten Außenw. u. voluminös. Unters. Ep.-Z. wie die obers., nur Papillen meist etw. stärker entwickelt. — Spaltöffn. nur unters. (bei 3) od. ober- u. unters. (bei 1 u. 2), zieml. zahlr. mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau zentrisch. Pal.-Gew. der Bl.-Obers. u. Unters. 2—3-sch., unters. kürzer gestreckt. Schw.-Gew. spärl. Obere u. untere Wände der Pal.-Z. bezw. Wände der Schw.-Gew.-Z. verquollen (am meisten bei 2). — Seitenn. meist ohne Sklerench.-Kompl. (nur bei 2 Komplexe aus weitl. Sklerench.) Seitenn. I. Ordn. u. die nächst kleineren mit Begleitparench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders. zieml. spärl., meistens über den Nerv.; Basalz. mit zieml. stark verdickten Wänden u. zieml. hohem, meist ganz massivem Stielforts.; Lumen in Form einer sehr kurzen Papille in den Stielforts. eindringend; Endz. zieml. lang, wenig gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Sekretschl. mit milchsaftähnl. gelbem Inhalt in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Kleine nadelf. bis schmal prismat. Krist. in der Nähe der Nerv. oft zieml. häufig, bei 1) auch größere korrodiert aussehende Krist. in den Nerv.

Cocculus Thunbergii D. C.

1) Zimmermann no 216, Deutsch China, Tsingtau. H. M.

2) Bürger, Japonia. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit geradl. od. schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit meist etw. stärker gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., zahlr., mit 3—6 mehr od. weniger als schmale Nebenz. entwickelten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch., etwa von der halben Bl.-Dicke; Schw.-Gew. typisch mit größeren Interzell. Obere u. untere Wände der Pal.-Z. bezw. Wände der Schw.-Gew.-Z. vielfach verquollen. — Seitenn. I. Ordn. mit Sklerench.-R., nächst kleinere Nerv. ob. u. unt. mit einem größeren od. kleineren Sklerench.-Kompl., beide mit Begleitparench. durchg.; Nervensklerench. meist weitl. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders. mehr od. weniger zahlr., namentl. über den Nerv.; Basalz. mit stark verdickten Wänden u. meist massivem, zieml. hohem Stielforts., Lumen der Basalz. ev. nadelf. od. kegelf. in den Stielforts. eindringend; Endz. lang, gekrümmt, dickw. u. ziemlich weitl. — Sekretschl. mit milchsaftähnl. gelb. Inhalt in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Kleine nadelf., seltener (bei 2) rhomboëdr. Krist., nicht zahlr. im ganzen Mesoph., bes. in der Nähe der Nerv.

Cocculus villosus D. C.

1) Wight no 42, Ind. or. H. M.

2) Falconer no 86, Ind. or. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., zahlr., zieml. groß, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau zentrisch. Pal.-Gew. obers. u. unters. 2-sch. Schw.-Gew. meist spärl., als eine Schicht rundlicher Z. mit wenig kleineren Interzell. Obere u. untere Wände der Pal.-Z. bezw. Wände der Schw.-Gew.-Z. meist verquollen. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit einemKompl. aus weiter- od. engerl. Sklerench., mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus; Basalz. mit zieml. verdickten Wänden u. zieml. hohem, zuweilen ganz massivem Stielforts.; Lumen der Basalz. oft mehr oder weniger kegelf.

in den Stielforts. eindringend; Endz. zieml. lang, gekrümmt, dickw. u. zieml. weitl. — Sekretschl. öfters weiterl. als sonst u. mit gerbstoffhaltigem, rotbraunem, durch Behandlung mit Javelle'scher Lauge allm. verschwindendem Inhalt in der Umgeb. des Leitb.-Syst. Auffallend viele Öltröpfchen im ganzen Mesoph. — Vereinzelt kleine rhomboëdr. Krist. im Mesoph.

5. *Diploclisia Miers.*

Wie bei *Cocculus* treten Sekretschläuche auf, welche sich hinsichtlich ihres braunen Inhaltes und ihres weiteren Lumens an die Sekretschläuche von *Cocculus villosus* anschließen, aber wesentlich dadurch unterscheiden, daß sie nicht allein und zwar in sehr reichlicher Menge in den Nerven auftreten, sondern auch im Mesophyll selbst, unabhängig von den Nervenleitbündeln. Im übrigen ist von wichtigen Merkmalen an dieser Stelle anzuführen, daß die Spaltöffnungen nur gewöhnliche Nachbarzellen haben, die (bei der untersuchten Art sklerenchymfreien) größeren Seitennerven Tendenz zum Durchgehen aufweisen und der oxalsaure Kalk in Form von kleineren nadelförmigen bis größeren prismatischen und zum Teil sogar styloïdartigen Kristallen ausgeschieden ist. Für die untersuchte Art ist noch das Vorkommen einer papillösen unterseitigen Epidermis charakteristisch. Trichome wurden nicht beobachtet.

Diploclisia macrocarpa Miers.

Hook fil. et Thoms, Ind. or. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. kleiner als obers., mit schwach gewellten Seitenr., zieml. stark verdickter Außenw. u. in der Mitte der Z. sich erhebenden abgerundeten Papillen. — Spaltöffn. unters., zieml. klein, mit 5—8 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch., etwa von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typisch mit großen Interzell. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. die nächst kleineren ohne Sklerench., mit Begl.-Parench. durchg. — Haare 0. — Weitl., dünnw., rundliche bis länglich gestr. Z. mit gerbstoffhaltigem, braunrotem Sekret, reichlich in den Nerven, hier zuw. zu 2—4 in Reihen angeordnet, außerd. unabhängig von den Nerv. im Mesoph., schon mit freiem Auge od. der Lupe sichtbar. — Nadelf. od. prismat., teilw. fast styloïda. Krist., erstere im Mesoph. vereinzelt, beide in den Nerv. zahlr.

6. *Stephania Lour.*

Für die Gattung ist vor allem das Auftreten mehrzelliger einzellreihiger und an der Basis öfters mehrere Zellen breiter Deckhaare an Stelle der gewöhnlichen zweizelligen hervorzuheben; allerdings konnten diese Trichome nicht an den Blättern aller Arten konstatiert werden. Alle untersuchten Arten besitzen weiter neben kleinen verschieden gestalteten Oxalatkristallen prismatische bis styloïdartige Kristalle in Begleitung der Nervenbündel. Die Spaltöffnungen haben keine Nebenzellen. Die an die Seitennerven I. Ordnung sich zunächst anschließenden Nerven haben eine Ten-

denz zum Durchgehen. Lokale Verquellungen an den Zellwänden von Palisaden- und Schwammgewebe wurden überall, Entwicklung einer förmlichen Schleimschicht unter der oberseitigen Epidermis bei bestimmten Arten konstatiert; papillöse Ausbildung der unterseitigen Epidermiszellen bei allen geprüften Arten, papillöse Ausbildung auch der oberseitigen bei *Stephania rotunda Lour.* zum Teil.

Stephania abyssinica Walp.

Schimper no 1882, Abyssinien. H. E.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit verdickten u. gelbl. Außenw. Unters. Ep.-Z. mit geraden od. schwach gewellten Seitenr. u. deutl. abgerundeten Papillen. — Spaltöffn. unters. mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch., etwa von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typisch. Obere u. untere Pal.-Z.-Wand u. W. der Schw.-Gew. Z. oft schwach verquollen, zw. Ep. u. Pal.-Gew. stellenw. förml. Schleimschicht. — Seitenn. I. Ordn. mit vollst. Sklerench.-R. Seitenn. II. Ordn. meist ob. u. unt. nur mit einem Sklerench.-Kompl.; Sklerench. der sämtl. Nerv. mehr od. weniger engl. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begleitparench. durchg. — Haare 0. — Sekret.-Organ 0. — Längere u. kürzere nadelf. u. prismat., z. Teil styloïdenartige Krist. in den Nerv. zahlr. Außerd. kleine rhomboëdr. Krist. spärl. im ganzen Mesoph.

Stephania discolor Spreng.

1) Hort. Erlang. 2) Kew garden.

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit meist zieml. stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit etw. schwächer als obers. gewellten Seitenr. u. mit deutl. abgerundeten Papillen. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial, Pal.-Gew. meist 2-sch., mindestens von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typisch, mit zieml. großen Interzell. Obere u. untere Pal.-Z.-Wände u. W. der Schw.-Gew.-Z. oft schwach verquollen, zwischen Ep. u. Pal.-Z. stellenw. eine ganze Schleimschicht. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit sichelf. oder kleineren Sklerench.-Kompl. u. mit Begl.-Parench. durchg. — 5- u. reicherzellige, einzellreihige oder an der Basis 2 — mehrere Z. breite Deckh., mit stumpfer meist längerer Endz., bes. unters. über den Nerv. zieml. häuf., Wandungen sämtl. Z. etw. verdickt. — Sekret-Org. 0. — Styloïdenartige Krist. wie bei voriger, jedoch weniger zahlr. u. namentl. in den kleineren Nerv. Außerd. kleine rhomboëdr. Krist. im ganzen Mesoph. u. einzelnen Haarz.

Stephania elegans Hook fil. et Thoms.

Griffith no 86, East Bengal.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. etw. kleiner u. mit etw. schwächer gewellten Seitenr. als obers. u. knopfartig abgerundeten Papillen in der Mitte der Außenw. — Spaltöffn. unters., spärlich, mit 5—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch., meist von $^1/_3$ der Bl.-Dicke. Obere Pal.-Z.-Schicht zieml. lang gestreckt u. mit schwach gefältelten Längsw. Schw.-Gew.-Z. typ., mit großen Interzell. Obere u. untere Pal.-Z.-Wände u. W. der Schw.-Gew.-Z. oft schwach verquollen. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere ob. u. unt. mit größerem od. kleinerem Sklerench.-Kompl., Nerv.-Sklerench. mehr od. weniger

engl. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — Haare 0. — Sekret.-Org. 0. — Styloïdenartige Krist. wie bei vor., zahlr., hier bes. über den Nervenleitbündeln. Außerd. wie bei vor. kleine rhomboëdr. Krist. zahlr. im ganzen Mesoph.

Stephania hernandifolia Walp.

1) Hook fil. et Thoms., Sikkim. (jüngeres Material).

2) Beckler, Australien.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. mit etw. verdickter, stellenw. schwach papillös ausgebildeter Außenw. Unters. Ep.-Z. kleiner als obers., mit weniger stark gewellten Seitenr. u. dünnwandigen, stumpfen Papillen. — Spaltöffn. unters., mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch., etwa von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ., mit größeren u. kleineren Interzell. Obere u. untere Pal.-Z.-Wände u. W. der Schw.-Gew.-Z. oft schwach verquollen. — Seitenn., auch die I. Ordn. bei Exempl. 1 ohne Sklerench., bei Exempl. 2 Seitenn. I. Ordn. ob. u. unt. mit sehr starkem, Seitenn. II. Ordn. mit kleinen Sklerench.-Kompl. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench durchg. — Vielzellige Haare wie bei *Stephania discolor*. — Sekret.-Org. 0. — Styloïdenartige Krist., wie bei vor., zahlr., außerd. kleine rhomboëdr. Krist., zieml. zahlr. im ganzen Mesoph.

Stephania rotunda Lour.

1) Falconer no 87, Gurhwal.

2) Maximowicz, Japan (*Stephania japonica* Miers).*)

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark (bei Ex. 2 öfters auch schwächer) gewellten Seitenr., weiter nur bei Ex. 1 mit zieml. stark ausgebildeten u. oft knopfartig abgerundeten, etw. dickw. Papillen in der Mitte der Außenr. Unters. Ep.-Z. mit etw. schwächer als obers. gewellten Seitenr. u. mit deutl. Papillen in der Mitte der Außenw. entspringend. Ex. 1 gegenüber 2 bes. ausgezeichnet durch die Entwicklung blasiger Papillen an den Nerv., welche bei Besichtigung mit der Lupe die Nerv. fein behaart erscheinen lassen. — Spaltöffn. unters., zieml. spärl., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2- bis 3-sch., Schw.-Gew. typisch, mit großen Interzell. Obere u. untere Pal.-Z.-Wände u. W. der Schw.-Gew.-Z. nur selten u. schwach verquollen. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ohne Sklerench. (bei 1) od. ob. u. unt. mit, meist kleinen, Kompl. aus zieml. weitl. Sklerench. (bei 2), weiter mit Begl.-Parench. durchg. — Haare 0. — Sekret-Org. 0. — Styloïdenartige Krist., wie bei vor., meist sehr zahlr. Außerd. kleine rhomboëdr. Krist. im ganzen Mesoph.

7. Antizoma Miers.

Die untersuchten zwei Arten der Gattung *Antizoma* zeichnen sich besonders durch das Vorkommen von weitlumigen, dünnwandigen, schlauchförmigen, einen gelblichen, gummiartigen Inhalt führenden Sekretzellen in den Nerven und unabhängig davon

*) Die beiden hier unter *Stephania rotunda* gemäss Hooker Th. of Brit. Ind. und Kew Index vereinigten Exemplare gehören nach den unten folgenden anatomischen Diagnosen doch wohl zwei verschiedenen Arten an.

im Mesophyll aus. Die Spaltöffnungsapparate, welche bei *Antizoma lycioïdes* auch in der oberseitigen Epidermis auftreten, haben keine deutlichen Nebenzellen. Die meist durchgehenden Seitennerven I. und II. Ordnung haben kein Sklerenchym. Die Deckhaare sind zweizellig und von gewöhnlichem Typus. Kalkoxalat findet sich in Form kleiner nadelförmiger oder anders gestalteter Kristalle im Mesophyll und in den Epidermiszellen zahlreich vor. Schließlich ist noch zu bemerken, daß die beiden untersuchten Arten durch Papillenbildung der beiderseitigen Epidermis ausgezeichnet sind.

Antizoma calcarifera Miers.

Herb. Kew.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, voluminös, mit stark verdickter gelber Außenw. und mit stumpfen, massiven, kurzen, höckerförmigen Papillen. Unters. Ep.-Z. wie obers., nur weniger voluminös. — Spaltöffn. unters., zieml. zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau zentrisch. Pal.-Gew. obers. u. unters. 2- oder mehrsch. Schw.-Gew. nicht sehr ausgeprägt, mit kleineren u. größeren Interzell. — Seitenn. ohne Sklerench. Seitenn. II. Ordn. mit Begl. Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders. zahlr., Basalz. mit stark verdickten Wänden u. zieml. hohem Stielforts.; Lumen der Basalz. papillenf. meist zieml. weit in den Stielforts. eindringend, Endz. nicht sehr lang, meist etw. gekrümmt, zieml. dünnw. und weitl. — Weitl., dünnw., schlauchf., meist zieml. große abgerundete Z., reichl. in den Nerv., selten auch sonst im Mesophyll, mit gelblichem, gummiartigem (in Wasser lösl., mit Alkohol sich trübend.) Inhalt. — Kleine verschieden gestaltete Krist. sehr zahlr., im ganzen Mesoph., namentl. die Pal.-Z. oft ganz erfüllend u. in den beiders. Ep.-Z.

Antizoma lycioïdes Miers.

Herb. Kew.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. isodiametrisch polygonal, voluminös, mit stark verdickter, gelber Außenw., in deren Mitte mit zieml. hoher, meist fast ganz massiver Papille. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. beiders., spärl., etw. wenig eingesenkt, mit 5—8 Nachbarz. — Blattbau zentrisch, wie bei voriger. — Seitenn. ohne Sklerench. Seitenn. I. Ordn. alle, Seitenn. II. Ordn. nur teilw., mit Begleitparench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus nur am Blattstiel u. hier spärl. — Weitl., dünnw., schlauchf. Z., wie bei vor., nur hier viel reichlicher, mit gummiartigem Inhalt, meist ringförmig um die Nerv. gelagert u. hier in der Regel kleiner als die übrigen im Mesoph. auftretenden Sekretz. — Kleine meist nadelf. Krist. zahlr., im ganzen Mesoph. u. namentl. in den beiders. Ep.-Z., wo stellenweise in denselben Z. auch einzelne rhomboëdr. größere Krist. vorkommen.

8. Cissampelos L.

Sämtliche untersuchten Arten besitzen Sekretschläuche in den Nerven, welche einen gelblichen oder braunroten Inhalt führen. Unabhängig von den Nerven wurden bei einem Teil der Exemplare der polymorphen *C. Pareira*, sowie bei *C. fasciculata* Sekretschläuche mit braunrotem Inhalt frei im Mesophyll angetroffen. Des weiteren kommt allen untersuchten Arten partielle

Verquellung der Zellwände von Mesophyllzellen zu, bei sehr vielen findet sich stellenweise zwischen Epidermis und Palisadengewebe eine förmliche Schleimschicht, die aus der Verquellung der betreffenden Zellwände hervorgegangen ist. Sodann ist noch anzuführen, daß bei allen Spezies, die nur unterseits auftretenden Stomata keine Nebenzellen haben, daß die Seitennerven II. Ordnung gleich denen I. Ordnung durchgehend sind, daß nur zweizellige Deckhaare von gewöhnlichem Typus auftreten und daß neben anderen Kristallformen des oxalsauren Kalkes häufig prismatische und sogar styloïdartige Formen beobachtet wurden. Bei zwei Arten und bestimmten Exemplaren von *C. Pareira* ist zentrischer Blattbau vorhanden; das Nervensklerenchym tritt in einigen Fällen ganz zurück. Papillenbildung der oberseitigen Epidermis kommt bei Formen von *C. Pareira* und bei *C. capensis*, der unterseitigen außer bei den letztgenannten bei *C. fluminensis* und *C. glaberrima* vor.

Cissampelos Capensis Thunberg.

1) Ecklon et Zeyher no 16, Cap. bon. sp. H. M.
2) Herb. Schuch. H. E.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit zieml. stark verdickter Außenw.; bei Ex. 1 Außenw. meist zieml. vorgewölbt, über den Nerv. papillös, bei Ex. 2 allgemein kurze stumpfe Papillen in der Mitte der Aussenw. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., mit 5—8 Nachbarz. — Blattbau zentrisch. Pal.-Gew. oben und unten 2—3-sch., unters. kurz gestreckt. Schw.-Gew. sehr spärl., nicht typ. Obere u. untere Pal.-Z.-W. u. W. der Schw.-Gew.-Z. oft verquollen; zwischen Ep. und Pal.-Gew. beiders. schwächere od. stärkere Schleimschicht. — Seitenn. ohne Sklerench. Seitenn. I. u. II. Ordn. u. teilw. noch nächst kleinere mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., etw. zahlreicher unters. u. bes. über den Nerv.; Basalz. mit stark verdickten W. u. oft zieml. hohem, schlankem, meist massivem Stielforts.; Lumen der Basalz. ev. etw. in den Stielforts. eindringend, Endz. länger od. kürzer, gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Lange Sekretschl. mit milchsaftähnl., gerbstoffh., braunem Inh., in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Kleine, meist nadelf., seltener rhomboëdr. Krist., im ganzen Mesoph. u. den Ep.-Z. Längs der Seitenn. I. Ordn. stellenw. größere nadelf. bis prismat. Krist.

Cissampelos fasciculata Benth.

Martius, Brasilien, Prov. Min. Ger. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., groß, mit verdickten Schließz. und 5—8 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., Z. langgestr. mit gefältelten Längsw., meist etwa von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. nicht typ. Obere u. untere Pal.-Z.-W. u. W. der Schw.-Gew.-Z. schwach verquollen. — Seitenn. I. Ordn. mit einem Sklerench.-Ring, Seitenn. II. Ordn. ob. u. unt. mit Sklerench.-Kompl., beide mit Begl.-Parench. durchg. Nerv.-Sklerench. immer weitl. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., zieml. zahlr., Basalz. mit stark verdickten W. u. zieml. hohem meist weitl. Stielforts.; Endz. zieml. lang, etw. gekrümmt, dickw. u. zieml. weitl. — Rundliche, bis

länglich gestr., weitl. Z. mit gerbstoffh., braunrotem Sekret, reichl., in den Nerv., sowie unabhängig davon im Mesoph., schon makroskop. als braunrot durchscheinende Punkte und Schläuche im Blatt sichtbar. - Kleinere nadelf. od. prismat. Krist. in den Nerv. u. ihrer Umgeb., sowie im Mesoph., zahlr.

Cissampelos fluminensis Eichl.

Martius, Brasilien, Rio negro. H. M.

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr., kurze, stumpfe Papillen in der Mitte der Außenw. — Spaltöffn. unters., mit 4 - 8 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch. mit langgestr. Z., mindestens von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew.-Z. typ., mit großen Interz. Untere Wand der obers. Ep.-Z. und die angrenzenden Pal.-Z.-W. stellenw., außerd. bes. die Schw.-Gew.-Z.-W. verquollen. — Seitenn. I. Ordn. ob. u. unt. mit einem Kompl. aus meist zieml. weitl. Sklerench., oft fast zu einem Ring geschlossen. Seitenn. II. Ordn. nur teilw. ob. u. unt. mit kleinerem Sklerench.-Kompl.; Seitenn. I. und II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., Basalz. mit zieml. verdickten W. und meist niederem oder keinem Stielforts., weitl.; Endz. lang, meist gerade, zieml. dickw. u. weitl. — Sekretschl. mit milchsaftähnl. braunrotem Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Kleinere nadelf. bis prismat. Krist. nicht sehr zahlr., im ganzen Mesoph.

Cissampelos glaberrima St. Hil.

Martius, Brasilien, Minas Geraës. H. M.

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit stark gewellten Seitenr. u. namentl. über den größeren Nerv. mit etw. vorgewölbter Außenw. Unters. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. u. kurzen zieml. flachen Papillen. — Spaltöffn. unters., mit 5 - 7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., etwa von der halben Bl.-Dicke, Schw.-Gew. zieml. typ., mit teilw. größeren Interz. Zw. Ep. u. Pal.-Gew. oft stellenw. eine Schleimschicht. W. der Schw.-Gew.-Z. häuf. verquollen. — Seitenn. I. Ordn. mit einem Ring aus weitl. Sklerench., Seitenn. II. Ordn. ohne Sklerench.; beide mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., sehr selten u. nur bei jungen Bl. über den Nerv., Basalz. mit zieml. verdickten W. u. ohne Stielforts., zieml. weitl.; Endz. lang, etw. gebogen, zieml. dickw. u. weitl. — Sekretschl. mit milchsaftähnl. braungelbem Inh., in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Kleine nadelf. Krist.. nicht häuf., haupts. in den Nerv. selten im Mesoph.

Cissampelos ovalifolia D. C.

Pohl, Brasilien, in Herb. Zuccarini. H. M.

Bl. zieml. dick, beiders. mit dichtem braunem Haarfilz. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit zieml. starker Außenw. Unters. Ep.-Z. polygonal. — Spaltöffn. unters. mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau zentrisch. Pal.-Gew. beiders. 1-sch. Schw.-Gew. spärl., nicht typ. Obere u. untere Pal.-Z.-W. u. W. der Schw.-Gew.-Z. häuf. etw. verquollen. — Seitenn. I. und II. Ordn. mit mehr od. weniger starken Kompl. aus enger- u. weiterlumigem Sklerench. durchg. - 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders. sehr zahlr., Basalz. mit verdickten W., zieml. hohem Stielforts. Lumen der Basalz. in den Stielforts. papillenf. od. weitl. eindringend, Endz. lang, meist vielfach gekrümmt, weitl. u. zieml. dickw. — Lange

Schläuche mit braunrotem Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst.. Basalz. der Deckh. stellenw. mit dems. Inh. erfüllt. — Kleine nadelf. Krist. selten u. in der Nähe der Nerv.

Cissampelos Pareira L.

Untersucht wurden die folgenden Exemplare des Herbarium Monacense:

1) Loher no 1980, Luzon central (Bl. dünn, kaum bis etw. mehr schildf. u. wenig herzf.),
2) Cuming no. 1440, Philippinae (Bl. dünn, schildf. u. wenig bis nicht herzf.),
3) Baum no 409, Südwestafrika (Bl. dicklich, beiders. haarig, deutl. herzf.),
4) Curtiss. no 283, West Ind. Plants (Bl. dicklich, beiders. haarig, nicht od. kaum schildf., an der Basis nicht ausgebuchtet),
5) Sieber no 331, Martinica (Bl. dünn, nicht bis etwas mehr schildf. an der Basis kaum bis schwach herzf.),
6) Hostmann et Kappler, Guiana prope Surinam (Bl. dünn, schildf. bis schwach herzf.),
7) Herb. Schreberianum, Franquebar (Bl. klein, schwach nierenf., kaum schildf.).

Nach der gegenwärtigen Auffassung der Systematiker (s. namentlich Engler in Bot. Jahrb. XXVI, 1899, p. 396), gehören die sämtlichen angeführten Exemplare zu *Cissampelos Pareira L.*, welche sohin eine außerordentlich polymorphe Art darstellt. In dieselbe sind bekanntlich eine Reihe früher aufgestellter *Cissampelos*-Arten miteinbezogen worden und es tritt daher für den systematischen Anatomen die Frage heran, ob alle diese Formen, welche nach den äußeren morphologischen Verhältnissen nicht gut in Arten getrennt werden können, rücksichtlich der anatomischen Verhältnisse übereinstimmen oder aber, ob sich Unterschiede finden, welche eine Herauslösung bestimmter Formen als selbständige Arten unterstützen. Die Lösung dieser Frage, zu welcher ein reichhaltiges Untersuchungsmaterial notwendig ist, ist mir nicht möglich. Immerhin haben aber meine Untersuchungen ergeben, daß bei bestimmten Exemplaren ganz wesentliche anatomische Abweichungen vorkommen.

Ich führe zunächst die anatomischen Merkmale an, welche allen Exemplaren zukommen und daher für die Artcharakteristik von *Cissampelos Pareira* in ihrer gegenwärtigen Umgrenzung vor allem von Belang sind.

Dahin gehört zunächst die häufige Verquellung der oberen und unteren Palisadenzellwände, sowie der Wände der Schwammgewebezellen, ebenso eine meist deutliche Schleimschicht zwischen Epidermis und Palisadengewebe, dann das Fehlen von Nebenzellen bei den nur unterseits auftretenden Spaltöffnungsapparaten, das Auftreten zweizelliger Haare von gewöhnlichem Typus, das Durchgehen der Seitennerven I. und II. Ordnung mit Begleitparenchym, das Vorkommen längerer z. T. prismatischer, z. T. styloïdartiger Kristalle in den Nerven (neben anderen Kristallformen s. unten), schließlich das Vorkommen von Sekretschläuchen.

Bemerkenswerte Unterschiede finden sich bei den untersuchten Exemplaren vor allem in dem Auftreten und der Gestalt der Sekretschläuche, sowie der Beschaffenheit des Sekretes. Die Exemplare von Sieber, Hostmann et Kappler und Franquebar besitzen nur in den

Nerven ziemlich langgestreckte Sekretschläuche mit einem gelblichen, mit Javelle'scher Lauge milchsaftartigem Inhalt. Etwas kürzere solche Sekretschläuche mit gleichem Inhalt in den Nerven und außerdem kurze Idioblasten mit demselben Inhalt im Mesophyll, unabhängig von den Nerven, traf ich bei den Exemplaren von Baum und Curtiss. an. Die beiden philippinischen Exemplare verhalten sich wieder anders und zwar sehr bemerkenswert. Kürzere oder längere mit braunem Sekrete erfüllte Schläuche begleiten nicht nur in großer Zahl die Leitbündel der Nerven, sondern finden sich auch reichlich im Mesophyll, unabhängig von den Nerven. Diese Ausbildung und Verteilung der Sekretschläuche macht sich bei den philippinischen Pflanzen schon dem mit der Lupe bewaffneten Auge bemerkbar, indem die Nerven im durchfallenden Licht fast schwarz und ebenso die unabhängig im Mesophyll vorkommenden Sekretschläuche als dunkle Punkte deutlich hervortreten. Weiter ist noch anzuführen, daß bei den beiden Exemplaren von Baum und Curtiss. der Blattbau zentrisch bezw. subzentrisch ist, sonst deutlich bifacial, und daß subpapillöse Ausbildung der unterseitigen Epidermis bei den Exemplaren von Loher und Cuming und dachige Vorwölbung der beiderseitigen Epidermiszellen bei den Exemplaren von Sieber und Hostmann et Kappler zu beobachten ist.

Die übrigen anatomischen Verhältnisse des Blattes wie Beschaffenheit der Seitenwände der Epidermiszellen usw., zeigen bei den Exemplaren kleine Abweichungen, ich fasse sie kurz in der folgenden Diagnose zusammen.

Bl. dünn bis dicklich. — Obers. Ep.-Z. mit geraden bis zieml. stark gewellten Seitenr., bei best. Ex. zieml. groß u. mit zieml. verdickter gelber Außenw. Unters. Ep.-Z. mit den gleichen Seitenr. wie obers. — Spaltöffn. zieml. zahlr. bis zahlr. — Im bifacialen Bl. Pal.-Gew. 1—2-sch., in dem zentr. gebauten Bl. meist beiders. 2-sch. Schw.-Gew. mehr od. weniger typ. — Seitenn. I. Ordn., seltener auch II. Ordn. ob. u. unt. mit mehr od. weniger starkem Sklerench.-Kompl. od. mit nur spärl. bis keinem Sklerench. — Deckh. beiders. zieml. zahlr. bis sehr zahlr.; Basalz. mit verdickten Seitenw., mehr od. wen. weitl. u. mit niederem bis zieml. hohem Stielforts., Lumen der Basalz. mehr od. wen. papillenartig in den Stielforts. eindringend; Endz. zieml. kurz bis lang, gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Neben den längeren z. T. prismatischen, z. T. styloïdartigen Krist. in den Nerv. oft kleine prismat. u. nadelf. Krist. im Mesoph., letztere zuweilen auch in der unters. Ep.

Cissampelos sympodialis Eichl.

Martius, Brasilien, Minos Geraës. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit etw. schwächer gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau nicht typ. bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. nicht typ., meist schon palisadenzellenartig ausgebildet, ohne große Interzell. Obers. u. unters. Pal.-Z.-W. seltener, öfter W. der Schw.-Gew.-Z. wenig verquollen. Zw. Ep. u. Pal.-Gew. häuf. starke Schleimschicht. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit zieml. starkem Sklerench.-Kompl., Seitenn. I. Ordn. mit Begl.-Parench., Seitenn. II. Ordn. teilweise mit Sklerench. durchg. — Haare 0. — Lange schmale Schläuche mit milchsaftähnl., gelbbraunem Sekret in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Größere u. auch kleinere styloïdartige, daneben auch rhomboëdr. u. prismat. Krist. sehr zahlr. in den Nerv. Außerd. kleine nadelf. Krist. vielf. im Mesoph. zerstreut.

Cissampelos tropaeolifolia D. C.

Bang. no 2074, Bolivia. H. M.

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit meist stark gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., aus zieml. langgestr. Z., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. nicht typ. Obers. u. unters. Pal.-Z.-W. u. W. der Schw.-Gew.-Z. sehr stark verquollen; zw. Ep. u. Pal.-Gew. deutliche Schleimschicht. — Seitenn. ohne Sklerench. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., zieml. zahlr., Basalz. mit verdickten W. u. sehr niederem Stielforts., Lumen der Basalz. weit in den Stielforts. eindringend, Endz. lang, meist wenig gekrümmt, weitl. u. zieml. dickw. — Lange Schläuche mit sehr wenig, gelblichem, milchsaftähnl. Inhalt in der Umgeb. des Leitb.-Syst — Kleinere Krist. in den Nerv. u. ihrer Umgeb., zieml. zahlreich., außerd. kleine nadelf. Krist. im Mesoph. u. Ep.-Z.

9. Peraphora Miers.

Die Gattung zeigt, abgesehen von dem Fehlen der Sekretionsorgane, die gewöhnlichen anatomischen Merkmale, welche den meisten Menispermaceen zukommen. Dahin sind zu rechnen: Spaltöffnungen ohne Nebenzellen, durchgehende Seitennerven II. Ordnung, zweizellige Deckhaare von gewöhnlichem Typus und kleine verschiedengestaltete Oxalatkristalle. Die einzige bekannte Art ist durch Papillenbildung der unterseitigen Epidermis besonders ausgezeichnet.

Peraphora robusta Miers.

Griffith no 82, East Himalaya. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. schwach gewellten Seitenr. u. nicht sehr stark verdickter, gelblicher Außenw. Unters. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr. u. kurzen, stumpfen, kegelf. Papillen in der Mitte der Außenw. — Spaltöffn. unters., zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch., nicht ganz von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. nicht sehr typ., ohne große Interzell., unterste Schicht vielf. palisadenartig ausgebildet. — Seitenn. I. Ordn. mit nach ob. durchg. Ring aus weitl. Sklerench., nach unt. mit Begl.-Parench. durchg. Seitenn. II. Ordn. meist mit einem beiders. durchg. Ring aus sehr weitl. Sklerench. Nächst kleinere Nerv. ohne Sklerench. u. mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, unters. zieml. zahlr., bes. über den Nerv., Basalz. mit verdickten W. u. hohem, weitl. Stielforts., um welchen die Nachbarz. oft sich sockelf. emporziehen; Endz. lang, leicht gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Sekret. Organ 0. Öltröpfchen im ganzen Mesoph. — Kleinere, nadelf. und rhomboëdr. Krist. längs der Nerv. u. teilweise auch im Mesoph.

10. Cyclea Arn. ex Wight.

Den untersuchten beiden Arten sind die folgenden Merkmale gemeinsam: Das häufige Verquellen der Wände von Mesophyllzellen und stellenweises Auftreten einer förmlichen Schleimschicht zwischen Epidermis und Palisadengewebe, zweizellige Deck-

haare von gewöhnlichem Typus und das Fehlen der Sekretschläuche; weiter noch das Durchgehen der größeren Seitennerven mit Begleitparenchym und kräftige Entwicklung des Sklerenchyms in den Seitennerven. Die Spaltöffnungen sind bei *Cyclea deltoïdea* von Nebenzellen, bei *Cyclea Burmanni* von gewöhnlichen Nachbarzellen umstellt. Der oxalsaure Kalk kristallisiert in verschiedenerlei Formen aus, bei *Cyclea Burmanni* finden sich auch längere prismatische bis styloïdartige Kristalle.

Cyclea Burmanni Miers.

1) Wight, Ind. or. H. M.
2) Kew garden.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. Unterseit. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., zahlr., mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch. mit zieml. langgestr., seitl. oft etw. gefältelten Z.-W. u. etwa von $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ. Obere u. untere Pal.-Z.-W. u. W. der Schw.-Gew.-Z. oft verquollen. Zwischen Ep. u. Pal.-Gew. häuf. Schleimschicht. — Seitenn. I. u. II. Ordn. obers. u. unters. mit einem starken, oft sichelf. bis fast kreisf. Kompl. von zieml. weitl. Sklerench. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. Nächst kleinere Nerv. ebenfalls meist mit Sklerench.-Kompl., aber nicht durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders. zieml. zahlr. Basalz. mit verdicktem W. u. niederem meist weitl. Stielforts., Endz. lang, leicht gekrümmt, zieml. weitl. u. mit verdickten Seitenw., zuweilen mit zapfenf., in das Zelllumen einspringenden Protuberanzen. — Sekret. Org. 0. — Größere u. große prismat. bis styloïdartige Krist., zahlr., längs der Nerv. unregelm. gelagert. Außerd. kleine nadelf. Krist. im Mesoph. u. neben kleineren Oktaëderkrist. auch in den Ep.-Z.

Cyclea deltoïdea Miers.

Lobb„ Hongkong Peak. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit meist beinahe geradlinigen Seitenr. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., zieml. groß, mit 4—7 meist nebenzellartig ausgebildeten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal. Gewebe meist 2-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. wenig typ. ohne große Interzell. Ob. u. untere Pal.-Z.-W. u. W. der Schw.-Gew.-Z. oft verquollen. Zwischen Ep. u. Pal.-Gew. oft spärl. Schleimschicht. — Seitenn. I. Ordn. mit einem Ring aus meist weitl. Sklerenchym, Seitenn. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem starken Kompl. aus weitl. Sklerench., beide mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus beiders., bes. über den Nerv., Basalz., mit verdickten W. u. zieml. hohem, oft fast massivem Stielforts., Endz. zieml. lang, gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Kleinere nadelf. Krist. in der Nähe der Nerv. u. im Mesoph. Außerd. Häufchen von kleinen nadelf. u. oktaëdr. Krist. in den obers. Ep.-Z.

11. Tiliacora Colebr.

Hervorzuheben ist das Vorkommen von länger gestreckten Sekretschläuchen mit gelbem milchsaftähnlichem Inhalt in den

Nerven, das Fehlen von Nebenzellen bei den Spaltöffnungsapparaten und das Auftreten zweizelliger Deckhaare vom gewöhnlichen Typus, schließlich auch die Tendenz aller größeren Seitennerven mit Begleitparenchym durchzugehen und beiderseits starke Sklerenchymkomplexe zu bilden. *Tiliacora racemosa* ist besonders durch den Besitz von schlauchförmigen und etwas verästelten, frei im Mesophyll gelegenen Sekretschläuchen, sowie durch das Vorkommen größerer rhomboëdrisch bis kurz säulenförmiger Einzelkristalle in Begleitung der Nerven ausgezeichnet, *Tiliacora Warneckei* durch eine typische Kristallepidermis, indem alle Zellen der oberseitigen Epidermis und alle Zellen der unterseitigen mit Ausschluß der Stomata und ihrer Nachbarzellen mit sehr zahlreichen größeren bis sehr kleinen rhomboëdrischen oder anders gestalteten Kristallen angefüllt sind.

Tiliacora racemosa Colebr.

1) Hook fil. et Thoms, Bengal. H. M.

2) Jardin botanique de l'Ecole supérieure de Pharmacie, Paris.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. polygonal (bei Ex. 2 z. T. mit schwach gewellten Seitenr.). Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., häuf., namentl. in der Nähe der Nerv., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch., etwa von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem starken Kompl. aus mehr od. wen. weitl. Sklerench. u. beide mit Begl.-Parench. durchg. — Zweizellige Deckh. von gew. Typus, spärlich, Basalz. mit verdickten W. u. hohem, meist fast ganz massivem Stielforts., Endz. zieml. lang, gekrümmt, zieml. weitl. u. dickw. — Längere u. kürzere, gelben. milchsaftähnl. Inh. führende Sekretschl., zahlr., längs der Nerv., ob. u. unt. im Sklerench. eingelagert od. demselben anliegend, sowie unabhängig davon im ganzen Mesoph., in letzterem auch schlauchf. u. mit der Längsachse parallel zur Blattfläche u. zuweilen etw. verzweigt. Zahlr. Öltröpfchen im ganzen Bl. zerstreut. — Sehr zahlr., größere, rhomboëdr. bis kurz säulenf. Krist. in den Nerv. Außerd. kleine Kristallnädelchen im ganzen Mesoph. u. den Ep.-Z. verbreitet.

Tiliacora Warneckei Engl.

Warnecke, no 221, Togo, West. Afrika. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, zieml. klein. Unters. Ep.-Z. polygonal. — Spaltöffn. unters., zahlr., nicht groß, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau in den zentrischen übergehend, Pal.-Gew. 2—3-sch., aus zieml. kurz gestr. Z. Schw.-Gew. palisadengewebeartig mit wenig Interz. — Seitenn. I. Ordn. mit einem fast an die Ep. reichenden Sklerench.-R.; Seitenn. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem Sklerench.-Kompl., beide mit Begl.-Parench. durchg.; Sklerench. immer zieml. weitl. — Deckh. o. — Längere Sekretchl. mit milchsaftähnl., gerbstoffh., gelbem Inh., in der Umg. des Leitb.-Syst., aber nur vereinzelt u. nicht häuf. Sehr zahlr. Öltröpfchen im ganzen Mesoph. — Größere bis sehr kleine rhomboëdr. u. anders gestaltete Krist., welche in großer Zahl sämtliche Ep.-Z. beider Bl.-Seiten, mit Ausschluß der Stomata u. ihrer Nachbarz., erfüllen, außerdem im ganzen Mesoph., aber nicht so häufig.

12. Abuta Aubl.

Die Gattung *Abuta* zeichnet sich besonders dadurch aus, daß sämtliche größere und kleinere Nerven mit förmlichen Sklerenchymplatten nach oben und unten durchgehen und auf diese Weise das Mesophyll in zahlreiche kleine, dem engmaschigen Nervennetz entsprechende Kabinette zerlegen. Dazu kommt, daß bei allen untersuchten Arten das Sklerenchym dieser Nerven stellenweise abzweigt und in das benachbarte Blattgewebe eindringt. Besonders hervortretend sind diese Sklerenchymabzweigungen bei *Abuta concolor*, wo dieselben unter der oberseitigen Epidermis eine förmliche hypodermale Schicht bilden; bei eben dieser Art sind zuweilen (nicht bei allen Exemplaren, s. unten) einzelne subepidermale Schwammgewebezellen oder sogar ganze nahe der unteren Epidermis gelegene Schwammgewebezellschichten sklerosiert. Die Tendenz, mit Sklerenchym nach oben und unten durchzugehen, trifft man bei allen Arten auch in den Seitennerven erster Ordnung in verschiedener Weise an, indem sich an den Sklerenchymring nach oben oft T-förmig verbreitetes Sklerenchym reiht, nach unten sklerenchymatisches Gewebe zuweilen bis zur unterseitigen Epidermis anschließt. Abgesehen von den sogenannten durchgehenden Nerven sind für die Gattungscharakteristik noch hervorzuheben die Spaltöffnungen mit gewöhnlichen 4—7 Nachbarzellen, das Vorkommen der zweizelligen Deckhaare von gewöhnlichem Typus, der Mangel an besonderen Sekretionsorganen und schließlich die Ausscheidung des oxalsauren Kalks in Form größerer rhomboëdrischer Kristalle.

Abuta concolor Poepp. et Engl.

1) R. Spruce, no 1829, Barra Prov. Rio negro. H. M.

2) R. Spruce, Barra, Prov. Rio negro (*Anelasma concolor* Poepp.). H. M.

3) Martius, Brasilien, Minos Geraës (Presid. S. Joannis Baptista), (*Cocculus urophylla* Mart.). H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, bei höherer Einst. mit schwach gewellten Seitenr. u. Randtüpfeln; bei 2) stellenweise sekundäre Vertikalwände in den Z. Unters. Ep.-Z. zieml. klein, polygonal, bei höherer Einstellung mit schwach gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2–3-sch., meist nicht typ. ausgebildet aus kurzen ellipsoïd. Z. Schw.-Gew. aus ellipsoïd. Z., mit großen Interzell. — Engmaschiges Nervennetz. Größere u. kleinere Nerv. mit Sklerench. bezw. Sklerench.-Pl. durchg. Gefäßb. der Nerv. ungef. in der Mitte des Mesoph. Abzw. des Nervensklerench. obers. unmittelb. unter der Ep. häuf., ein ununterbr. [od. bei 3) häuf. unterbr.] 1—3-sch. hypodermales Gew. bildend. Schw.-Gew. im Anschluß an das Nervensklerench. bei 1) u. 3) (nicht bei 2) zum Teil skler.: bei 1) die zweite u. dritte Zelllage (von unten) aus stark skler., verästelten Z., welche kleine Interz. zwischen sich haben u. in die subepid. Zellschicht, wie auch nach ob. stellenw. kurze papillena. Forts. entsenden; bei 3) nur vereinzelt, meist subepidermal gelegene skler. Z. von gleicher Besch. — Haare 0. — Im ganzen Mesoph. Öltröpfchen. — In Begl. der Nerv. vereinzelt größere rohmboëdr. Krist.

Abuta Grisebachii Triana et Planch.

Spruce, Barra, Prov. Rio negro. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit sehr schwach gewellten Seitenr. u. stark verdickter gelblicher Außenw. Unters. Ep.-Z. polygonal. — Spaltöffn. unters., klein, mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch. von mehr als der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. mit großen Interz. - Engmaschiges Nervenn. Größere u. kleinere Nerv. durchg., mit sehr stark skleros. engl. Z., welche oft Sklerench.-Pl. bilden; stellenw. Abzweigungen des Nerv.-Sklerench. in das Mesoph. Leitb. der Nerv. näher der Bl.-Unters. als der Obers. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, obers. über den Nerv. u. selten, unters. reichlich. Basalz. mit niederem, meist massivem Stielforts., Endz. spitz, lang u. dickw. (H. über den N.) od. kürzer u. dann dünnerw. u. weiterl. (H. in den Nerv.-Maschen). — Im ganzen Bl. Öltröpfchen häuf. — Keine Krist.

Abuta Imene Eichl.

Martius, Brasilien, Rio negro. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. meist zieml. klein, mit zackig gewellten Seitenr., Randtüpfeln u. stark verdickter gelblicher Außenw. Unters. Ep.-Z. polygonal, klein, mit etw. verdickter Außenw. — Spaltöffn. unters., zieml. groß, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 3-sch. von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. mit größeren u. kleineren Interz. — Engmaschiges Nervennetz. Größere u. kleinere Nerv. durchg. mit Sklerench. bezw. Sklerench.-Pl. Stellenw. subhypodermale Abzweigungen des Nervensklerench., namentl. an der Bl.-Obers. Leitb. der Nerv. näher der Bl.-Unters. 2zellige Deckh. von gew. Typus obers. über den Nerv. u. selten, unters. nicht eben zahlr., meist nahe der Nerv.; Basalz. mit niederem, massivem u. konvex in das eingeengte Lumen vorspringendem Stielforts.; Endz. zieml. lang, mit stark verdickten Wandungen u. engem Lumen, stellenw. zapfenf. in das Lumen eindringende Verdickungen der H.-W. beobachtet. — Wenig Öltröpfchen im Mesoph. — Keine Krist.

Abuta rufescens Aubl.

Pohl, Brasilien. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. klein, polygonal, bei höherer Einstellung mit etw. gewellten Seitenr. u. Randtüpfeln u. mit dicker, gelber Außenw. Unters. Ep.-Z. klein, mit schwach gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 3-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. mit großen Interzell., Z. palisadenzellenähnlich. — Engmaschiges Nerv.-Netz. Kleinere Nerv. durchg. mit Sklerench. bezw. Sklerench.-Pl. Abzw. des Nerv.-Sklerench. obers., wie bei *Abuta Imene* u. selten. Gefäßb. der Nerv. nahe der Bl.-Unters. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, obers. über den Nerv. u. selten, unters. zahlr. meist in der Nähe der Nerv.; Basalz. mit stark verdickten W. u. Stielforts.; Lumen der Basalz. kegelf. in den Stielforts. eindringend; Endz. lang, zieml. dünnw. u. weitl. — Im ganzen Mesoph. Öltröpfchen. — Größere rhomboëdr. Krist. längs der Nerv. zahlr., u. auch sonst im Mesoph., einzeln od. zu mehreren in einer Z.

15. Husemannia F. v. Müller.

Hervorzuheben sind für diese monotypische Gattung das Fehlen der Sekretschläuche, das Vorkommen der gewöhnlichen

zweizelligen Trichome, die Spaltöffnungsapparate mit ihren kranzartig orientierten Nebenzellen und das Auftreten von größeren, rhomboëdrischen Kristallen in den Nerven (neben anderen Kristallformen).

Husemannia protensa F. v. Müller.

H. Melb, Daintree River.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit sehr schw. gewellten Seitenr., zieml. klein u. mit zieml. dicker, gelber Außenw. u. mehr od. wen. deutl. Randtüpfeln. Unters. Ep.-Z. wie obers., nur ohne deutl. Randtüpfel; die nicht in direkter Nachbarschaft der Schließzellenpaare u. ihrer Nachbarz. gelegenen Z. mit stärker verdickten u. getüpfelten Seitenw. — Spaltöffn. unters., zahlr., zieml. groß, etw. vorstehend u. mit einem einf. od. doppelten Kranz von Nebenz. umschlossen. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch. aus etw. derbwandigen, kurzen u. gestr. Z. Schw.-Gew. typ. mit großen Interzell. u. dicken, schwach verholzten Wandungen, den größten Teil des Mesoph. einnehmend. — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit zieml. starkem Ring von meist weitl. Sklerench.; nur Seitenn. I. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — Wenige Haarnarben beiders., mit massivem niederem Stielforts.; am Blattstiel zahlr. 2zellige Deckh. vom gew. Typus mit massivem niederem Stielforts. u. nicht langer, weitl. u. zieml. dickw. Endz. — Sekret.-Org. 0. — Größere rhomboëdr. Einzelkrist. in Begl. der Nerv. häuf., außerd. kleine nadelf. u. anders gestaltete Krist. im Mesoph.

16. Jateorhiza Miers.

Für die Gattungscharakteristik kommen die folgenden Merkmale in Betracht: Das Auftreten von Drüsenzotten (Fig. 26) mit langem, aus mehreren Zellreihen bestehendem Stiel und einer großen ellipsoidischen Endzelle, das Vorkommen von langen Sekretschläuchen in den Nerven, das Fehlen von Nebenzellen an den Spaltöffnungsapparaten, auch die Ausbildung des oxalsauren Kalkes in Form mäßig langer, sehr zahlreicher, prismatischer Kristalle in den Nerven neben anderen Kristallformen im Mesophyll und der Epidermis. Bei der vorliegenden Art sind die unterseitigen Epidermiszellen stellenweise über den größeren Nerven mit flachen, kegelförmigen Papillen versehen.

Jateorhiza Columba Miers.

Bojer, Mozambique. H. M.

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit stark gewellten Seitenr., über den großen Nerv. mit langgestr. Z. u. stellenw. flachen kegelf. Papillen. — Spaltöffn. unters., mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., langgestreckt, von mehr als der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ., mit zieml. großen Interz. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem Kompl. aus meist zieml. weitl. Sklerench., beide mit Begl.-Parench. durchg. — Drüsenzotten (Fig. 26) mit langem, aus mehreren Zellreihen bestehendem Stiel u. einer großen, zieml. dickw., ellipsoïdischen, nach unten halsartig verschmälerten u. hier getüpfelten Endz., welche mit ihrem

unteren Teil in die oberste Zellgruppe des Stieles eindringt, am Bl.-Rand u. auf der Unters. über den größeren Nerv. (ebenso an den Bl.-Organen der Blütenhülle), mit freiem Auge sichtbar, Köpfchen mit braunem Inh. u. zuw. kleinen Oxalatnadeln. — Lange Sekretschl. mit braunrotem, in Javelle'scher Lauge allm. lösl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Mäßig lange, prismat. Krist. längs der Nerv. sehr. zahlr. Außerd. kleine nadelf. Krist. im Mesoph., den Stiel- u. Köpfchenz. der Trichome u. in der Ep.

17. Tinospora Miers.

Für die Gattung *Tinospora* sind in erster Linie charakteristisch kleine einzellige, ziemlich dickwandige, keulenförmige Haare (Fig. 21—25), lange Sekretschläuche mit gelbbräunlichem, durch Behandeln mit Javelle'scher Lauge milchsaftähnlichem Inhalt in Begleitung der Nervenleitbündel, das Fehlen der Nebenzellen an den Spaltöffnungsapparaten und der typischen zweizelligen Menispermaceenhaare, und große, in Zellhäute eingeschlossene Einzelkristalle in den Nerven. Die einzelligen Keulenhaare finden sich isoliert auf der Blattfläche und in Gruppen vereinigt in den Achseln der Hauptnerven auf der Blattunterseite, wo sie schon dem freien Auge als braune Flecke entgegentreten. Neben den großen Einzelkristallen kommen auch kleine Oxalatkristalle von verschiedener Form vor. Die Nerven II. Ordnung gehen gleich denen I. Ordnung mit Begleitparenchym durch. Sklerenchym fehlt nur bei *Tinospora Bakis.* Diese Art ist außerdem ganz besonders vor den anderen dadurch ausgezeichnet, daß sie allein 1—4zellige kegelförmige Deckhaare (Fig. 19) aufweist, sowie in den Nervenmaschen eigentümliche, ungeschlossene, interzellulare Sekretbehälter mit harzigem Inhalt.

Tinospora auriculata Engl.

Zenker no 1003, Kamerun, Bipinde. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, mit schwachgewellten Seitenr. u. sehr stark verdickter Außenw. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., vielfach an den Schmalseiten mit kleinen Läppchen versehen u. mit 4—5 Nachbarz. — Blattbau bifacial, Pal.-Gew. 1-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ., teilweise mit großen Interz. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere ob. u. unt. mit einem Sklerench.-Kompl. aus mehr od. wen. weitl. Z.; Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — Einzellige, keulenf. u. zieml. dickw. Haare von zweierlei Art, die einen unters. zerstreut auf der Blattoberfläche, die anderen obers. u. unters. zerstreut in Grübchen der Bl.-Fläche, die schon mit freiem Auge sichtbar sind u. insbes. in Beziehung zu den Nerv. auftreten. Wand der eingesenkten Drüsen mit einem seitlich gelegenen, netzf. verdickten Felde versehen (Fig. 21). — Lange Sekretschl. mit gelbbräunlichem, milchsaftähnl. Inh., in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Große rhomboëdr., in Cellulosehäute eingebettete Einzelkrist., zahlr., in den Nerv. Außerd. kleine, rhomboëdr. u. nadelf. Krist. zahlr. im ganzen Mesoph., namentl. in den Pal.-Z. u. vereinzelt auch in der Ep.

Tinospora Bakis Miers.

Kotschy no 244, Iter Nubicum. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit zieml. stark verdickter Außenw. Unters. Ep.-Z. polygonal. — Spaltöffn. unters., mit 5—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., etwa von der 1/2 Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ. — Seitenn. ohne Sklerench. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — 2—4zellige, seltener auch einzellige Deckh. (Fig. 19), haupts. obers., zieml. häuf., zieml. kurz, kegelf. u. an der Basis öfters zwei Zellen nebeneinander, weiterhin stets einzellreihig, zieml. dickw. u. weitl.: Endz. länger gestreckt als die anderen u. zuw. birnf. Außerd. einzellige, keulenf., zieml. dickw. H. auf der Bl.-Unterseite, vornehml. in der Nähe der Hauptnerv., in deren Winkeln sie dicht zusammengehäuft schon makroskopisch als brauner Belag sichtbar sind. — Lange Sekretschl. mit milchsaftähnl. Inh. Öltröpfchen im ganzen Mesoph. In jeder Nervenmasche ein im Schwammgewebe gelegener großer oder kleinerer interz. Sekretraum, ohne bes. Epithel, von gew., mitunter schlauchf. Schw.-Gew.-Z. umschlossen, mit harzartigem (in Alkohol sofort lösl.) Inh. — Große rhomboëdr., in Kammern eingebettete Einzelkrist. zahlr. in den Nerv. Außerd. kleine rhomboëdr. u. nadelf. Krist. im ganzen Mesoph. u. den beiders. Ep.-Z.

Tinospora cordifolia Miers.

Griffith no 98, East Bengal. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. groß, polygonal. Unters. Ep.-Z. etw. kleiner als obers. mit fast geradlinigen Seitenr. — Spaltöffn. unters., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., mit gefältelten Seitenw., etwa von der 1/2 Bl.-Dicke. Schw.-Gew. zieml. typ. mit größeren Interz. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit kleineren Kompl. aus zieml. engl. Sklerench., beide mit Begl.-Parench. durchg. Einzellige, keulenf., zieml. dickw. Haare, unters., nahe bei den Nerv. vereinzelt auftretend, dgg. sehr dicht gedrängt in den Winkeln der Hauptnerv. an der Blattbasis, in größeren mit bloßem Auge sichtbaren, offenen, gegen die Winkelspitze sich verschmälernden Vertiefungen. — Lange Sekretschl. mit gelblich-bräunlichem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. Zahlr. Öltröpfchen im ganzen Mesoph. — Große rhomboëdr. in Zellhäuten eingebettete Einzelkrist. zahlr. in den Nerv. Außerd. kleinere nadelf., rhomboëdr. oder anders gestaltete Krist. im ganzen Mesoph. u. in den Ep.-Z.

Tinospora reticulata Miers.

Loher no 1989, Luzon central. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, mit fast geradlinigen Seitenr. u. zieml. stark verdickter Außenw. Unters. Ep.-Z. zieml. groß, mit fast geradl. Seitenr. — Spaltöffn. unters., zieml. groß, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., mit gefältelten Seitenw., von 1/3—1/2 Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ. mit größeren Interzell. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit Bogen aus zieml. weitl. Sklerench. u. beide mit Begl.-Parench. durchg. — Einzellige, keulenf., zieml. dickw. Haare (Fig. 22—25), unters., nahe bei den Nerv. vereinzelt auftretend, dgg. dicht gedrängt u. mit ihrer Spitze annähernd gegen das Bl.-Ende gerichtet in den Winkeln der Hauptnerv. an der Bl.-Basis in größeren mit bloßem Auge gut sichtbaren und gegen den Winkelscheitel sich aussackenden, mit rundlicher Öffnung ausmündenden

Vertiefungen. — Lange Sekretschl. mit gelbbräunlichem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Große, rhomboëdr., in Zellhäuten eingebettete Einzelkrist. zahlr. in den Nerv.; außerd. kleine u. größere nadelf. u. prismatische od. anders gestaltete Krist. zahlr. im ganzen Mesoph. u. in den Ep.-Z.

18. Fawcettia F. v. Müller.

Die wichtigsten anatomischen Charaktere sind die Sekretschläuche mit gelbbraunem milchsaftähnlichem Inhalt und die großen rhomboëdrischen Oxalatkristalle, welche sich in den Blattnerven befinden. Die Stomata sind von Zellen begleitet, die zum Teile nebenzellenartige Ausbildung haben. Trichome wurden nicht beobachtet. Bezüglich der anderen Kristallformen des oxalsauren Kalkes siehe die Artbeschreibung.

Fawcettia tinosporoïdes F. v. Müller.

H. Melb.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr., zieml. starker Außenw. u. zieml. deutl. Randtüpfeln. Unters. Ep.-Z. mit stärker als obers. gewellten Seitenr. u. zieml. deutl. Randtüpfeln. Spaltöffn. unters., zahlr., groß, mit 4—7 teilw. nebenzellenartig ausgebildeten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., mit zieml. langgestr. Z. u. schwach gefältelten Seitenw., etwa von $^1/_3$ der Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ. mit zahlr. größeren u. kleinen Interz. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit einem meist beinahe durchg. Ring aus stark entw. weit- od. engerl. Sklerench. Seitenn. II. Ordn. unters. mit Begl.-Parench. durchg., obers. Tendenz zum Durchg. — Haare 0. — Lange schlauchf., dünnw. Sekretz., mit gelbbräunl., nach Behandlung mit Javelle'scher Lauge milchsaftartigem Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Systems. — Große rhomboëdr. Einzelkrist. in Begl. der Nerv. Außerd. kleine prismat. u. anders gestaltete Krist. im Mesoph., namentl. im Schw.-Gew., seltener auch in den Ep.-Z.

19. Burasaia Thou.

Die drei Arten dieser Gattung sind durch den Besitz von dickwandigen verzweigten Spikularzellen ausgezeichnet, welche zum Teil das Mesophyll in senkrechter Richtung durchsetzen, zum Teil eine mehr oder weniger ausgeprägte sternförmige und dann mitunter haarartige Ausbildung haben (Fig. 12—13). Des weiteren ist das Auftreten von Sekretschläuchen mit braunem, nach dem Bleichen milchsaftartigem Inhalt und das Vorkommen großer oder wenigstens größerer rhomboëdrischer Kristalle in den Nerven von Wert. Die Spaltöffnungen sind von Nachbarzellen umstellt, welche zuweilen, namentlich bei *Burasaia gracilis* durch ihre seitliche Lagerung als nebenzellenartig bezeichnet werden können. Die Leitbündelsysteme der Nerven I. und II. Ordnung werden von einem Sklerenchymring umschlossen, an den sich noch eine Scheide aus verholzten, weitlumigen Zellen anschließt: in der letzteren verlaufen die oben erwähnten Sekretschläuche und be-

finden sich die oben angeführten größeren bis großen Kristalle. Das Kalkoxalat findet sich nur bei *Burasaia madagascariensis* auch in Form von kleineren verschieden gestalteten Kristallen und auch reichlich in dieser Form in der beiderseitigen Blattepidermis. Die eben genannte Art ist weiter ganz besonders durch den Besitz von Hypoderm ausgezeichnet, welches sonst bei keiner Menispermacee angetroffen worden ist. Trichome wurden nicht beobachtet.

Burasaia congesta Dcne.

Boivin, St. Marie, Madagaskar. H. P.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit zieml. stark verdickten W. Unters. Ep.-Z. polygonal, kleiner als obers. — Spaltöffn. unters., nicht sehr zahlr., mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch., wenig typ., mit nur kurzen, breiten Z. Schw.-Gew. etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke, nicht typ. Zahlr., dickw. und engl. verästelte Spikularz., z. T. das Mesoph. von einer Ep. zur anderen durchsetzend, entweder mehr trägerförmig und mit zieml. deutl. hervortretendem Hauptstamm und dann zuw. auch unmittelbar unter der Ep. verästelt od. aber mehr sternf. mit den spitzen Armendigungen an die Ep.-Platten sich stützend. — Seitenn. I. u. II. Ordn. nicht durchg., mit einem Ring aus stark entwickeltem, engl. Sklerench. — Haare 0. — Zieml. lang gestr. u. zieml. weitl. Sekretschl. mit braunem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. der größeren Nerv. — Größere bis große rhomboëdr. Einzelkrist. in den Nerv.

Burasaia gracilis Dcne.

Chapelier no 4, Madagaskar. H. P.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit zieml. stark verdickten W. Unters. Ep.-Z. polygonal, kleiner als obers. — Spaltöffn. unters., mit 4—6 Nachbarz., von denen öfters je eine rechts, bezw. links parallel zum Spalte gelagert ist. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch., wenig ausgebildet mit nur kurzen, breiten Z., Schw.-Gew. nicht typ. Sehr zahlr. Spikularz. wie bei vor. beschaffen, namentl. von sternf. Typus (Fig. 12). — Seitenn. I. u. II. Ordn. nicht durchg. u. mit einem Ring aus stark entw., engl. Sklerench., an welchen ein Ring aus parench. verholzten u. weitl. Z. sich anschließt. — Haare 0. — Zieml. langgestr. u. zieml. weitl. Sekretschl. mit braunem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. der größeren Nerv. — Größere rhomboëdr. Krist. in den Nerv.

Burasaia madagascariensis Thouars.

Boivin no 2113, Nossi-bé. H. P.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, klein; einschichtiges,*) deutliches Hypoderm aus zieml. dünnw., nicht viel größeren polygonalen Z. — Spaltöffn. unters., zieml. klein u. zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial, Pal.-Gew. 2—3-sch., Z. nicht sehr langgestr. Schw.-Gew. nicht typ. Zwei Formen von verästelten Spikularz.; die einen von der Trägerform, dem Palisadengew. angehörend u. mit wurzelartigen, unter dem Hypoderm gelegenen Verzweigungen am oberen

*) Maheu, l. c. gibt 2-schichtiges, Blottière 1-schichtiges Hypoderm an.

Ende, mit dem unteren Ende mehr od. wen. tief in das Schw.-Gew. eindringend (Fig. 13); die anderen von der Gestalt sternf., engstrahliger innerer Haare u. nur dem Schw.-Gew. zugehörig. — Seitenn. I. u. II. Ordn. nicht durchg. u. mit einem Ring aus stark ausgebildeten, meist engl. Sklerench. versehen, um welchen ein Ring aus weitl., parenchym. Z. mit verholzten W. sich anschließt. — Haare 0. — Zieml. langgestr. u. zieml. weitl. Sekretschl. mit braunem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. der größeren Nerv. — Größere u. große rhomboëdr. Krist. in den Nerv., außerd. kleinere, prismat., nadelf. u. rhomboëdrische Krist. sowohl in den Nerv. u. im Mesoph., als auch reichlich in der beiders. Ep.

21. Miersiophyton Engler.

Für die Gattung *Miersiophyton* sind bemerkenswert: Die kleinen einzelligen, keulenförmigen bis ziemlich dickwandigen Haare (Fig. 20), welche sich namentlich unterseits an der Blattbasis und zwar in den Winkeln der Hauptnerven befinden, die eigentümlichen, interzellularen ungeschlossenen Sekretbehälter des Schwammgewebes, der Mangel von Nebenzellen an den Spaltöffnungsapparaten, schließlich das völlige Fehlen des Sklerenchyms. Die unterseitigen Epidermiszellen der Nerven sind zum Teil deutlich papillös.

Miersiophyton kamerunense Engl.

G. Zenker no 2905, Kamerun (Bipinde). H. M.

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit zieml. schwach gewellten Seitenr. u. über den Seitennerv. I. Ordn. teilw. papillös. — Spaltöffn. unters., zahlr., zieml. groß, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., mit nur kurz gestr. Z. u. schwach gefältelten Seitenw., etwa von $^1/_3$ der Bl.-Dicke. Schw.-Gew. mit typ., zahlr., sehr großen sekretführenden Interzell. — Nerv. ohne Sklerench.; nur Seitenn. I. Ordn. durchg. Erweiterte, spiralig verdickte Endtracheïden, Spiralgefäße der Leitb. zieml. weit. — Einzellige, keulenf. bis sackartige, ellipsoïdische, zieml. dickw. Haare (Fig. 20) unters. u. zwar z. T. vereinzelt, z. T. in den Winkeln der Hauptnerv. gruppenweise. — Eigentümlich interzell., ungeschlossene Sekretbehälter; Inh. in Wasser krummös, in Glycerin stark lichtbrechend, in Alkohol löslich. — Kleine u. zieml. große kugelige Öltröpfchen im ganzen Mesoph. — Krist. 0.

22. Chasmanthera Hochst.

Für die Gattung ist vor allem das Vorkommen mehrzelliger (bis 6zelliger) und einzellreihiger, ziemlich langer bis langer, spitzer Deckhaare mit ziemlich dicken Scheidewänden hervorzuheben, neben welchen bei *Chasmanthera dependens* noch einzellige, im übrigen mit den einzellreihigen übereinstimmende Deckhaare auftreten; außerdem die langen Sekretschläuche mit gelbem, milchsaftähnlichem Inhalt in der Umgebung des Leitbündelsystems, das Fehlen von Nebenzellen bei den Spaltöffnungsapparaten und die Ausbildung des Kalkoxalats als große, sehr zahlreiche, rhom-

boëdrische Einzelkristalle in den Nerven, neben mancherlei anderen kleineren Formen. Schließlich ist zu bemerken, daß die Seitennerven I. und II. Ordnung mit Begleitparenchym durchgehen und oberseits und unterseits einen Komplex aus ziemlich weitlumigem Sklerenchym aufweisen.

Chasmanthera dependens Hochst.

Schimper no 1666, Abyssinien. H. M.

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. ziemlich groß, polygonal. Unters. Ep.-Z. kleiner als obers. und mit schwach gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., zahlr., mit 5—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. zieml. typ., stellenw. mit großen Interz. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem Kompl. aus zieml. weitl. Sklerench. u. mit Begl.-Parench. durchg. — 1 zellige od. mehr- (bis 6-) zellige, einzellreihige, zieml. lange bis lange, weitl. u. zieml. dickw., nahe der Basis oft etw. gekrümmte, spitze Deckh., beiders., deren unterste Z. an der Basis zwiebelf. erweitert, getüpfelt u. oft von etwa 7 Z. umgeben ist, die mit ihrer Schmalseite rosettenf. angrenzen. Scheidew. der Haarz. meist zieml. dickw. u. schräg zur Haarachse gestellt. — Lange Sekretschl. mit gelbem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. Zahlr. Öltröpfchen im ganzen Mesoph. — Große rhomboëdr. Einzelkrist. sehr zahlr. in den Nerv., bes. in den kleineren. Außerd. kleine rhomboëdr. u. rundl. geformte, auch anders gestaltete Krist. spärl. im ganzen Mesoph.

Chasmanthera strigosa Baill.

Soyaux no 171, Loango. H. M.

Bl. dünn. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß mit zieml. schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. meist etw. kleiner als obers. u. mit zieml. stark gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., zahlr., mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial, Pal.-Gew. 1-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem Kompl. aus zieml. weitl. Sklerench. u. mit Begl.-Parench. durchg. — 4—6 zellige, lange, z. T. sehr lange einzellreihige, zieml. weitl. u. dickw., nahe an der Basis oft etw. gekrümmte, spitze Deckh., beiders. mit dünnen Querw., Basalz. nach unt. zwiebelf. erweitert, getüpfelt u. zuw. von einer Gruppe Grundgewebezellen umschlossen, die je einen großen Oxalatkrist. enthalten. — Lange Sekretschl. mit gelbem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Große rhomboëdr. Einzelkrist. sehr zahlr. in den Nerv., namentl. in den kleineren. Außerd. verschiedengestaltete kleine Krist. (hantelf., stäbchenf., nadelf. etc.) im Grundgew. der Nerv.

23. Hypsipodes Miq.

Hervorzuheben sind für die Gattungscharakteristik: Die Sekretschläuche und die großen rhomboëdrischen Kristalle in Begleitung des Nervensklerenchyms, sowie das Fehlen der Nebenzellen an den Spaltöffnungsapparaten. Haare wurden nicht beobachtet. Der oxalsaure Kalk tritt in Mesophyll und Epidermis auch in Form von anders gestalteten Kristallen (siehe die Artbeschreibung) auf. Die Nervenleitbündel sind mit kräftigen Sklerenchymkomplexen

versehen. Die Nerven II. Ordnung gehen nicht völlig durch. Für die einzige Art des Genus ist auch die papillöse Ausbildung der unterseitigen Epidermis charakteristisch.

Hypsipodes subcordatus Miq.

Zippelius, Insula Timor. H. L.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, polygonal, äußere W. meist etw. vorgewölbt. Unters. Ep.-Z. kleiner als obers., polygonal, in der Mitte der Außenw. mit kurzen, abgerundeten u. weitl. Papillen. — Spaltöffn. unters., zahlr., mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial, Pal.-Gew. 1-sch., mit langgestr. Z., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. dicht, mit kleineren Interzell. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem starken Kompl. aus meist zieml. weitl. Sklerench. Seitenn. I. Ordn. beiders., Seitenn. II. Ordn. nur unters. durchg. mit Begl.-Parench. — Haare 0. — Zahlr. Sekretschl. im Grundgewebe der Nerv., anschließend an das Sklerench., mit gelbem, milchsaftähnl. Inh, — Große rhomboëdr. Einzelkrist. sehr zahlr. in den Nerv., welche oft ganz damit gepflastert sind. Außerd. kleinere nadelf. od. stäbchenf. od. auch rhomboëdr. Krist. im Mesoph. u. den beiders. Ep.-Z., bes. auffallend auch kleine wetzsteinf. oder weckenf. Kalkoxalatkriställchen in den unters. Papillen.

25. Desmonema Miers.

Für *Desmonema* ist die Beschaffenheit der beiderseitigen Epidermis sehr charakteristisch. Sämtliche Wände derselben, insbesondere die Außenwände, sind sehr stark verdickt und verquollen bis verschleimt. Die Zelllumina sind mit zahlreichen nadeltörmigen, größeren prismatischen und rhomboëdrischen Kristallen ganz erfüllt. Außerdem finden sich bei *Desmonema* Sekretschläuche mit gelbem, durch Behandlung mit Javelle'scher Lauge milchsaftähnlichem Inhalt in der Umgebung des Leitbündelsystems. Die Spaltöffnungsapparate weisen keine Nebenzellen auf, die Seitennerven I. und II. Ordnung sind sklerenchymlos und gehen mit Begleitparenchym durch. Haare wurden nicht beobachtet und im Mesophyll treten verschieden gestaltete kleine Kristalle auf.

Desmonema pallide-aurantiaca Engler et Gilg.

H. Baum no 540, Südwestafrika. H. M.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, polygonal. Sämtl. W. der Ep.-Z., bes. die Außenw., außerordentl. stark verdickt u. von gequollenem Aussehen, z. T. in Schleim übergegangen (Tuschreaktion gelingt); Lumen der Z. stark eingeengt. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ. — Seitenn. ohne Sklerench. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — Haare 0. — Zahlr., weitl., dünnw. Sekretschl. mit deutl. gelbem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Teils kleinere, teils größere Kristallnadeln, bes. aber zieml. große prismat., rhomboëdr. od. anders gestaltete Oxalatkrist. in der beiders. Ep., deren sämtl. Z. förml. damit vollgepfropft sind. Außerd. kleine nadelf. od. auch anders gestaltete Krist. im ganzen Mesoph., namentl. in den Pal.-Z.

27. Parabaena Miers.

Hervorzuheben ist zunächst das Auftreten von zwei verschiedenen Haarformen, von einzellreihigen (2—5zelligen), mit ziemlich dicken Wandungen versehenen Deckhaaren, sowie von gleichfalls langen, möglicherweise secernierenden einzellreihigen (3zelligen) Haaren (Fig. 27), bei welchen die Zellwände der untersten Zellen kutinisiert, die der Endzelle dagegen dünn sind. Sekretschläuche mit gelbem, durch Behandeln mit Javelle'scher Lauge milchsaftähnlichem Inhalt, sind in der Umgebung des Leitbündelsystems vorhanden. Die Nachbarzellen der Spaltöffnungsapparate sind teilweise nebenzellenartig ausgebildet. Der oxalsaure Kalk findet sich in Form kleiner bis sehr kleiner Kristallnadeln in Epidermis und Mesophyll. Die Seitennerven II. Ordnung gehen nur unterseits durch mit Begleitparenchym und besitzen oben und unten, wie diejenigen I. Ordnung, sichelförmige Sklerenchymkomplexe.

Parabaena sagittata Miers.

Hookfr fil. et Thoms., Ind. or. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep. stellenw. 2-sch., Z. derselben zieml. groß, polygonal. Unters. Ep.-Z. etw. kleiner als obers., polygonal. — Spaltöffn. unters., zieml. zahlr., mit 4—7 teilweise etw. nebenzellenartig ausgebildeten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., Z. mit häuf. gefältelten Längsw., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ., mit großen Interzell., durch eine etw. derbe Wandbeschaffenheit ausgezeichnet, aber nicht verholzt. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit sichelf. Kompl. aus weitl. Sklerench. Seitenn. I. Ordn. beiders., Seitenn. II. Ordn. nur unters. mit Begl.-Parench. durchg. — 2—5zellige, mehr od. wen. dickw., gekrümmte, einzellreihige, zieml. lange Deckh., deren Basalz. mehr od. wen. zwiebela. erweitert ist, an den größeren Nerv. nicht sehr häuf. Außerd. keulenf., längere, dreizellige, zieml. dünnw. Haare (Fig. 27), deren zwei untere Z. kutinisierte W. aufweisen, während die oberste dünnw. ist. — Sekretschl. mit gelb., milchsaftähnl. Inh., spärl., in der Umgeb. des Leitb.-Systems. — Kleine bis sehr kleine Kristallnadeln sehr zahlr. in den beiders. Ep.-Z., häuf. auch im Mesoph.

29. Disciphania Eichl.

Für die Gattungscharakteristik sind von Belang: Die einzellreihigen, 3—7zelligen, langen, spitzen Deckhaare mit dünnen Scheidewänden und die weitlumigen, dünnwandigen Sekretschläuche mit gerbstoffhaltigem, braunem, durch Behandlung mit Javelle'scher Lauge sich milchsaftähnlich zeigendem Inhalt in der Umgebung des Leitbündelsystems. Das Palisadengewebe ist bei *Disciphania lobata* als einschichtiges sehr kurzes Armpalisadenparenchym mit mehr oder weniger U-förmigen Zellen ausgebildet. Die Seitennerven sind ohne Sklerenchym und die Seitennerven II. Ordnung gehen nicht durch. Das Kalkoxalat ist in Form zahlreicher, kleiner und größerer nadelförmiger Kristalle im ganzen Mesophyll, besonders in den Schwammgewebezellen, seltener in der Epidermis ausgeschieden.

Disciphania lobata Eichl.

Martius, Brasilien, Prov. Rio negro. H. M.

Bl. dünn u. beiders. dicht behaart. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, mit stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. etw. kleiner als obers., mit stark gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., groß, zieml. zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., Z. als kurzes Armpalisadenparench. ausgebildet, mehr od. weniger U-förmig. Schw.-Gew. typ. Im Assimilationsgew. fetthaltiger Inh. — Seitenn. ohne Sklerench.. Gefäße der Leitb. zieml. weit u. spiralig verdickt. Seitenn. II. Ordn. nicht durchg. — 3—7 zellige, sehr lange, spitze, einzellreihige, dickw., zieml. weitl., etw. gekrümmte, mit kugelig erweiterter Basis inserierte Deckh. beiders., die Scheidew. der Z. meist schräg zur Achse, zieml. dünn u. zuweilen netzförmig verdickt. — Weitl., dünnw. Sekretschl. mit braunem, gerbstoffh., milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. häuf. — Zahlr., kleine u. größere nadelf. Krist. im ganzen Mesoph., namentl. in den verästelten Schw.-Gew.-Z., seltener in den Ep.-Z.

30. Kolobopetalum Engler.

Für die Gattungscharakteristik kommen die folgenden Merkmale in Betracht: Das ziemlich häufige Auftreten von einzelligen, kurzen, keulenförmigen Haaren in kleinen Grübchen auf der Blattunterseite, das Fehlen typischer Nebenzellen an den Spaltöffnungsapparaten, das Nichtdurchgehen der Seitennerven II. Ordnung, das Vorkommen längerer, sehr weitlumiger Sekretschläuche mit gelblichem, milchsaftähnlichem Inhalt in Begleitung des Gefäßbündelsystems. Die Epidermiszellen führen oft, namentlich oberseits, einen rotbraunen, beim Bleichen verschwindenden Inhalt. Der oxalsaure Kalk findet sich in Form sehr zahlreicher großer, verschiedengestalteter Einzelkristalle längs der Nerven, außerdem treten kleinere rhomboëdrische und kleine nadelförmige Kristalle im ganzen Mesophyll häufig und stellenweise auch in den Epidermiszellen auf.

Kolobopetalum auriculatum Engler.

1) M. Dinklage no 1037, West-Afrika, Kibi (Kamerungebiet).
2) M. Dinklage no 1304, West-Afrika, Groß-Batanga.
3) G. Zenker no 2607, Bipinde, Urwaldgebiet. B. M. H.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit geradlinigen bis schwach gewellten Seitenr., zieml. groß u. mit sehr stark verdickter Außenw. Unters. Ep.-Z. mit zieml. schwach gewellten Seitenr., zieml. groß u. mit zieml. stark verdickter Außenw. — Spaltöffn. unters., zieml. zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., mit zieml. langgestr. Z., von etwa $^1/_3 - ^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. mit großen Interz. — Seitenn. I. Ordn. ob. u. unt. mit meist sehr starken, fast zu einem Ring geschlossenen Komplexen aus mehr od. wen. engl. Sklerench. u. unters. mit Begl.-Parench. durchg. Seitenn. II. Ordn. u. nächst kleinere ob. u. unt. mit zieml. starken Sklerench.-Kompl. u. nicht durchg. — Einzellige, keulenf. Haare unters., nicht selten, in kleinen Vertiefungen gelegen, namentl. in der Nähe der Nerv. — Längere, sehr weitl. Schläuche, dem Sklerench.-Ring innen angelagert od. eingefügt.

mit gelblichem, milchsaftähnl. Sekret. — Große rhomboëdrische od. fast würfelige Einzelkrist. in den Reihen längs der Nerv. sehr zahlr.; außerd. kleinere rhomboëdr. u. kleine nadelf. Krist. im ganzen Mesoph. häuf. u. stellenw. auch in den Ep.-Z.

31. Syntriandrium Engler.

Besonders bemerkenswert ist das Auftreten langer, dünnwandiger und weitlumiger Sekretschläuche mit gelbbraunem Inhalt und sehr zahlreicher, großer, rhomboëdrischer Einzelkristalle in den Nerven. Im übrigen ist noch Folgendes zuzufügen: Die Spaltöffnungsapparate haben keine Nebenzellen. Das Kalkoxalat findet sich noch in Form von nadelförmigen oder kleinen rhomboëdrischen Kristallen im Mesophyll. Die Nerven sind mit starkem Sklerenchymring versehen, auch die Nerven II. Ordnung gehen mit Begleitparenchym durch.

Syntriandrium edentatum Engler.

Zenker no 3136, Kamerun. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit sehr schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial, Pal.-Gew. 1-sch., etwa von $^1/_4$ der Bl.-Dicke, mit zieml. kurzen u. gestr. Z. Schw.-Gew. nicht typ., ohne größere Interzell. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere ob. u. unt. mit zieml. starken Sklerench.-Kompl. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — Haare 0. — Lange, dünnw., weitl. Sekretschl. mit gelbbraunem, milchsaftähnl. Inh., sehr häuf. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Sehr zahlr., große rhomboëdr. Einzelkrist. in Kammern in den Nerv. Außerd. zahlr. kleine rhomboëdr. Krist. im Pal.-Gew. u. einzelne Kristallnädelchen im gesamten Mesoph.

33. Calycocarpum Nutt.

Bei dieser monotypischen Gattung kommen zweierlei Formen von einzellreihigen spitzen Haaren vor, die einen mit dicken Außenwänden und dünnen Querwänden und an der Basis kugelig angeschwollen, die anderen durchaus dünnwandig und an der Basis zumeist etwas verschmälert (Fig. 28). Die Sekretschläuche fehlen hier. Die Stomata haben keine Nebenzellen, die Seitennerven II. Ordnung gehen nicht durch, haben aber gleich denen der I. Ordnung oben und unten einen Komplex von ziemlich weitlumigem Sklerenchym. Der oxalsaure Kalk ist nur in Form sehr kleiner Kristalle spärlich und besonders im Palisadengewebe ausgebildet.

Calycocarpum Lyonii Nutt.

Curtiss. no 90, North. Americ. Plants (Tennessee). H. M.

Bl. sehr dünn. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., nicht zahlr., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch. mit kurzgestr. Z. Schw.-Gew. zieml. typ., mit mittelgroßen Interzell. — Seitenn. I. Ordn.

u. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem Kompl. aus zieml. weitl. Sklerench., erstere allein mit Begl.-Parench. durchg. — Sehr lange, einzellreihige u. zwar 4—7zellige, zieml. dickw. u. weitl., am Ende spitze, an der Basis kugelig angeschwollene Deckh. mit dünnen Scheidew. Außerd. lange, gleichfalls einzellreihige 3—6zellige, dünnw. Trichome, am Ende meist spitz u. an der Basis meist keilf. verschmälert (drüsige Funktion?) — (Fig. 28.) — Sekret.-Org. 0. — Sehr kleine Kristallnadeln im Mesoph., namentl. im Pal.-Gew., selten in den Ep.-Z.

37. Anamirta Colebr.

Für die Gattungsdiagnose ist wichtig das Vorkommen von Sekretschläuchen in den Nerven und von einzellreihigen Deckhaaren. Ob die von Haberlandt bei *Anamirta Cocculus* entdeckten charakteristischen Hydathoden (Fig. 9) für die Gattung charakteristisch sind, konnte von mir leider mangels Material nicht festgestellt werden. Bemerkenswerte anatomische Verhältnisse bei der von mir untersuchten *Anamirta Cocculus* sind noch die folgenden: Stomata mit zum Teil nebenzellenartig ausgebildeten Nachbarzellen, das außerordentlich reichliche Auftreten des oxalsauren Kalkes in der beiderseitigen Epidermis und zwar insbesondere in Form größerer rhomboëdrischer und anders gestalteter Kristalle (neben sandartiger Ausscheidung im Mesophyll), die vom Nervensklerenchym abgehenden, das Mesophyll durchsetzenden und unter der oberseitigen Epidermis hinziehenden Spikularfasern, schließlich das schwach verholzte Schwammgewebe.

Anamirta Cocculus Wight et Arn.

Hort. Botan. Calcuttensis. H. M.

Bl. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, polygonal u. mit zieml. stark verdickter Außenw. Unters. Ep.-Z. etw. kleiner als obers., polygonal. In der beiderseitigen Ep. die Haberlandt'schen Hydathoden. (Fig. 9) — Spaltöffnungen unters., zieml. groß, sehr zahlr., mit 4—7 teilw. nebenzellena. ausgebildeten Nachbarz., ein wenig über das Niveau der Ep. hervortretend. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch. von etwa $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ., mit derbwandigen, schwach verholzten Z. Frei im Mesoph. verlaufende engl., dickw. Spikularfasern, welche z. T. von dem Nervensklerench. abzweigen, das Pal.- u. Schw.-Gew. durchsetzen u. sich direkt unter der obers. Ep. oft streckenw. u. auch zu mehreren in ein Bündel vereinigt, fortziehen. — Seitenn. I. u. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem Sklerench.-faserkompl., außerdem in den Nerv. I. Ordn. das unters. Begl.-Parench. schwach verholzt. Die Nerv. nur nach unten durchg. Auch Seitenn. I. Ordn. nach ob. von Assimilations-Gew. u. dem Sklerench.-Fasernetz bedeckt. — 3—6zellige, zieml. lange, spitze, meist starre, einzellreihige, zieml. dickw. u. weitl. Haare mit dicken Querwänden, in den Nervenwinkeln unters. die gelbbraunen, makroskopisch sichtbaren Haarpolster (Domatien?) bildend u. spärl. auch obers. über den Nerv. — Mäßig gestreckte, dünnw. weitl. Sekretschl. mit rotbraunem, durch Bleichen verschwindendem Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Größere od. etw. kleinere prismat. u. rhomboëdr. Krist., z. T. Zwillingskrist., von oxals. Kalk in den beiders. Ep.-Z., meist zu mehreren in jeder Z. Außerd. kleine sandartige Krist. im ganzen Mesoph., bes. in den Pal.-Z.

36. Coscinium Colebr.

Zur Untersuchung lag nur *Coscinium Blumeanum* vor. Charakteristisch sind zunächst die über dem Nervensklerenchym gelegenen verkieselten Zellrosetten der oberseitigen Epidermis (Fig. 3—5), das Vorkommen von einzellreihigen (5—8zelligen), langen, vielfach gekrümmten, dünnwandigen und weitlumigen Deckhaaren mit langen Endzellen, das typische Durchgehen der größeren und kleineren Nerven mit Sklerenchym und das Fehlen besonderer Sekretionsorgane. Die Spaltöffnungen besitzen keine Nebenzellen. Der oxalsaure Kalk ist bei der untersuchten Art nur in Form kleiner sandartiger Kristalle im ganzen Mesophyll ausgeschieden. Für die untersuchte Art ist auch noch das Vorkommen sklerosierter gestreckter Idioblasten im Palisadengewebe anzuführen.

Coscinium Blumeanum Miers.

Kurz?, Java? H. M.

Bl. zieml. dick, unters. mit starkem, grauem Haarfilz u. stark vorspringenden Nerv. — Obers. Ep.-Z. mit zackig welligen Seitenr. u. zieml. stark verdickter Außenw. Unters. Ep.-Z. wie obers. nur etw. kleiner. — Spaltöffn. unters., zahlr., stark vorspringend, mit 4—7 Nachbarz. u. annähernd kreisrunden Schließz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch. mit verhältnismäßig zieml. langgestr. Z., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Einzelne Z. des Pal.-Gew. als sklerosierte u. dabei zieml. weitl. gestreckte Idioblasten ausgebildet. Schw.-Gew. zieml. typ. mit größeren Interzell. Mesoph. infolge der durchg. Nerv. in kleine Kabinette zerlegt. — Seitenn. I. u. II. Ordn., sowie die nächst kleineren mit starkem Ring aus enger- od. weiterl. Sklerench. u. nach ob. meist mit plattenf. Sklerench.-Kompl., nach unt. mit skler. Begleit-Parench. durchg. — 5—8zellige, peitschenf. Haare sehr zahlr., unters., einzellreihig, zieml. lang, hin u. her gebogen u. ineinander greifend, die unteren Z. meist kürzer als die oberen, Endz. oft sehr lang u. den größten Teil des Haarkörpers bildend, spitz; Z. dünnw. u. weitl. Über die verkieselten Zellrosetten der obers. Ep., die über dem Nervensklerench. gelegen sind, s. o. — Sekret.-Org. 0. — Kleine sandartige Krist. im ganzen Mesoph. zerstreut, bes. in den Pal.-Z.

37. Arcangelisia Becc.

Die von mir untersuchte *Arcangelisia*art besitzt dieselben Hydathoden (Fig. 6—8) wie *Anamirta Cocculus*. Die Sekretschläuche fehlen aber. Einzellreihige Deckhaare finden sich nur unterseits an den kleinen, grübchenartigen Domatien der Nervenachseln. Die Spaltöffnungen besitzen nur gewöhnliche Nachbarzellen. Der oxalsaure Kalk findet sich in Form von kleinen nadelförmigen oder prismatischen Kristallen in Epidermis und Mesophyll. Bemerkenswert ist noch, daß *Arcangelisia lemniscata* Spikularfasern besitzt, welche vom Nervensklerenchym abzweigen, das Mesophyll durchsetzen und schlauchförmig unter der oberseitigen Epidermis verlaufen, sowie an den Endigungen der kleinen Nerven schlauchförmige Zellen, die von einer Kieselmasse angefüllt sind. Bezüglich der Nerven siehe die Artbeschreibung.

Arcangelisia lemniscata Becc.

Beccari, Java, Monte Salek (fol. ex herb. Beccari).

Bl. dick. — Obers. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr. u. schwachen Randtüpfeln. Unters. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr. Haberlandt'sche Hydathoden in der beiders. Ep. — Spaltöffn. unters., mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., mit langgestr., zieml. schmalen Z., etwa von 1/3 Bl.-Dicke. Schw.-Gew. typ., teils mit großen Interzell. Spikularfasern, welche, vom Nervensklerench. abzweigend, das Mesoph. durchsetzen (dabei oft wurmf. gebogen) u. namentl. auch unter der beiders. Ep., zuweilen bündelweise vereinigt, verlaufen; Wand derselben zieml. stark verdickt, Lumen nicht sehr weit. — Seitenn. I. Ordn. mit einem Ring, Seitenn. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem Kompl. aus mehr od. wen. weitl. Sklerench. Seitenn. I. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg., Seitenn. II. Ordn. mit Tendenz nach unt. mit Begl.-Parench. durchzugehen. An den Endigungen der kleinen Nerv. schlauchf. Z., welche mit einer Kieselmasse erfüllt sind. — Haare nur auf der Bl.-Unters., dort nur an kleinen Grübchen (Domatien) der Nervenachseln, einzellreihig (3—8zellig), spitz, zieml. lang, weitl. u. zieml. dickw. u. an der Basis zwiebelig angeschwollen. — Sekret.-Org. 0; Mesoph. u. Ep. mit vielen Öltröpfchen. — Kleine nadelf. od. auch prismat. Krist. im ganzen Mesoph. u. in den Ep.-Z. zahlr.

38. Chlaenandra Miq.

Die monotypische Gattung *Chlaenandra* besitzt keine Sekretschläuche, wohl aber große rhomboëdrische Einzelkristalle in den Nerven. Die Nachbarzellen der Stomata treten durch ihre dünnen Wandungen nebenzellenartig hervor. Bemerkenswert ist noch die eigentümliche Ausbildung der dickwandigen beiderseitigen Epidermis (Fig. 1 u. 2) und das Vorkommen von kurz verästelten Steinzellen in der Nähe der Nervenleitbündel.

Chlaenandra ovata Miq.

Zippelius, Nov. Guinea? vel Timor. H. L.

Bl. dick. — Die beiderseitige Epidermis ist durch eine besondere Verdickungsweise ihrer Zellmembran ausgezeichnet, welche insbesondere deutlich bei der oberseitigen Epidermis zu konstatieren ist. (Fig. 1 u. 2). Die Außenwände sind außerordentlich stark verdickt, ebenso die anschließenden Teile der Seitenwände, welche im Blattquerschnitt zapfenförmig entgegentreten, während die unteren Teile der Seitenwände nur derbwandig u. getüpfelt sind; dazu kommt, daß die Außenwand nicht gleichmäßig verdickt ist, sondern in Form eines Wulstes konvex in das Zelllumen einspringt, so daß am Rande der Zelle eine geschlossene oder unterbrochene rinnenförmige Vertiefung entsteht. In der Flächenansicht erscheint das Lumen der oberseitigen Epidermiszelle polygonal, die Seitenwand bei hoher Einstellung außerordentlich dick, collenchymatisch und polygonal, bei tiefer etwas gewellt und nur derbwandig. Die Epidermiszellen über den Nerven weichen dadurch ab, daß sie mehr oder weniger gewellte meist dicke Seitenränder und Randtüpfel aufweisen. Auf der Blattunterseite sind die Verhältnisse analog, nur sind die Zellen kleiner. Spaltöffn. unters., zahlr., von 4—8 relativ dünnw. u. deshalb nebenzellena. Nachbarz. umstellt. —

Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch. Obere Schicht aus zieml. langgestr. Z., mit schwach gefältelten Seitenw., 2te Schicht aus kürzergestr. u. breiteren Z. Schw.-Gew. zieml. dicht, mit kleineren, seltener größeren Interzell. In der Nähe der Nervenleitb. stellenw. kurz verästelte Steinzellen. — Seitenn. meist nicht durchg., einzelne Seitenn. II. Ordn. nach ob. mit Sklerench. durchg. Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit stark ausgebildetem Sklerench.-Ring, Sklerench. mehr od. wen. weitl. — Haare 0. - Sekret.-Org. 0. — Zahlr. große rhomboëdr. Einzelkrist. in den Nerv., welche förml. damit gepflastert erscheinen; außerd. zahlr. kleine, nadelf. Krist., im Mesoph. u. der unters. Ep.

40. Anomospermum Miers.

Den beiden untersuchten Arten sind gemeinsam: Der Mangel der Sekretschläuche, die Ausbildung des Kalkoxalats in Form von größeren rhomboëdrischen Kristallen in den Nerven und die mit gewöhnlichen Nachbarzellen versehenen Spaltöffnungsapparate. Bei *Anomospermum reticulatum* allein findet sich eine Schleimschicht zwischen Epidermis und Palisadengewebe, sowie typisch mit Sklerenchym durchgehende kleine Nerven; bei *Anomospermum japurense* allein treten vereinzelte Spikularzellen in Form von inneren Haaren und ungeschlossene interzellulare Sekretbehälter im Mesophyll auf.*) Trichome wurden nur bei *Anomospermum reticulatum* angetroffen, und zwar Formen, welche sich von den gewöhnlichen zweizelligen Menispermaceen-Haaren nur dadurch unterscheiden, daß der ursprünglich einzellige und mit massivem Sielfortsatz versehene Basalteil durch sekundäre dünne Vertikalwände 3—4zellig geworden ist.

Anomospermum japurense Eichl.

Martius, Brasilien, Rio negro. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit kurz gewellten Seitenr. u. deutl. Randtüpfeln. Unters. Ep.-Z. etwas kleiner als obers. mit schwächer als obers. gewellten Seitenr. u. weniger deutl. Randtüpfeln. — Spaltöffn. unters., zahlr., groß, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke, oberste Schicht mehr langgestr. als die anderen, mit schwach gefältelten Seitenr. Schw.-Gew. zieml. typ. Vereinzelt im Schw.-Gew. Spikularz. in Form innerer, sklerench. verästelter, mit wenigen (3) nach ob. gerichteten Armen versehener Haare. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit kräftig entwickelten Ringen aus meist weitl. Sklerench. Seitenn. II. Ordn. u. nächst kleinere nicht durchg., etw. in der Mitte des Mesoph. gelagert. — Haare 0. — In den feineren Nervenmaschen je ein großer, ungeschlossener, interzellularer Sekretraum von schlaucha., schlangenf. gebogenen Z. umstellt, welche zuweilen haarartig, mit stumpfer Spitze in den Sekretr. eindringen. Sekret aus dunkelbraunen, oft traubenf.

*) Man könnte demnach die Frage aufwerfen, ob *Anomospermum reticulatum* und *japurense* wirklich zu demselben Genus gehören, zumal Blüten von *A. japurense* dem Autor der Art, Eichler, nicht zur Untersuchung vorlagen. Demgegenüber verdient Hervorhebung, daß Eichler in *Flora brasiliensis* XIII, 1, p. 171 ausdrücklich für die Zugehörigkeit von *A. japurense* zum Genus *Anomospermum* eintritt.

Massen, in Wasser löslich, in Jodlösung sich gelb färbend, in Chloroform unlösl., in Alkohol teilw. lösl., unter Zurücklassung gelblicher, grieseliger, den Innenraum oft strangf. durchsetzender Massen, in Javelle'scher Lauge löslich. — Zahlr. größere, meist unregelm. gelagerte, rhomboëdr. Einzelkrist. in den Nerv. Außerd. zahlr. kleine, verschieden gestaltete Krist., bes. in den Schw.-Gew.-Z.

Anomospermum reticulatum Eichl.

Martius, Brasilien, Rio negro. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. u. sehr stark verdickter, gelber Außenw. Unters. Ep.-Z. kleiner, mit schwächer gewellten Seitenr., u. mit etw. weniger starker, gelber Außenw. Ep.-Z. beiders. über den Nerv. skler. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., groß, dicht beieinander liegend, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch. Schw.-Gew. teilweise mit großen Interzell-Z., oft palisadenzellena. ausgebildet. Zwischen obers. Ep. u. Pal.-Gew. meist eine starke Schleimschicht. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit Sklerench.-Ring oder Sklerench.-Platten durchg. Sklerench. mehr od. wen. engl. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, nicht sehr häuf., bes. unters. an den Nerv.; Basalteil mit außerordentl. stark verdickter, konvex nach innen vorspringender Außenw. u. kurzem, massivem Stielfortsatz, durch dünne Vertikalw. 3—4zellig; Endz. zieml. lang, gekrümmt, dickw. u. zieml. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Größere rhomboëdr. Oxalatkrist., zieml. häuf. in den Nerv. Außerdem kleine, sanda. Krist. im ganzen Mesoph., namentl. in den Pal.-Z.

41. Limacia Lour.

Bei allen drei untersuchten Arten finden sich zweizellige Deckhaare von gewöhnlichem Typus, größere bis kleine rhomboëdrische Kalkoxalatkristalle in den Nerven und eine Schleimschicht zwischen Epidermis und Palisadengewebe, zu der noch bei *Limacia cuspidata* (Fig. 10) lokale Verquellung von Palisaden- und Schwammgewebezellwänden kommt. Sekretschläuche mit rotbraunem Inhalt wurden nur bei *Limacia velutina*, hier in der Umgebung des Leitbündelsystems, beobachtet. Als innere Haare entwickelte, sternförmige Spikularzellen sind bei *Limacia cuspidata* und *microphylla* (Fig. 15) ausgebildet. Die kleinen Seitennerven sind bei allen drei Arten durchgehend, besonders typisches Sklerenchym bei *Limacia velutina*; bei dieser Art ist stellenweise auch die eine oder andere Nachbarzelle der Spaltöffnungsapparate nebenzellenartig ausgebildet.

Limacia cuspidata Hook fil. et Thoms.

Helfer no 94, Tenasserim and Andamans. H. M.

Bl. zieml. dick u. lederig. — Obers. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr. u. ziemlich stark verdickter, gelber Außenw. Unters. Ep.-Z. etw. kleiner als obers., sonst wie obers. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., von fast kreisrundem Umriß, zieml. klein, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch.; obere Schicht etwas mehr langgestr. und mit leicht gefältelten Seitenw. Schw.-Gew. den

größten Teil des Mesoph. einnehmend, typ., mit großen Interzell. Sternf., mit einer größeren od. geringeren Zahl dickw. Strahlen versehene u. als innere Haare ausgebildete Spikularzellen, mit ihren Armen zuweilen das Pal.-Gew. bis zur obers. Ep. durchsetzend, im Schwammgewebe und zwar nur in der Nähe des Hauptnerv. Obere u. untere W. der Pal.-Z. u. W. der Schw.-Gew.-Z. häuf. verquollen, zwischen Ep. u. Pal.-Gew. meist deutl. Schleimschicht (Fig. 10). — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere Nerv. mit zieml. stark entw., aus meist weitl. Z. bestehendem Sklerench.-Ring. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl. Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., haupts. obers. über den Nerv., Basalz. mit verdickten W. und meist massivem Stielf.; Endz. zieml. lang, dickw. u. weitl. — Sekret.-Org. o. — Größere rhomboëdr. Krist. in den Nerv.

Ein zweites mir noch vorliegendes Exemplar (Cuming no 1252, Philippinen), welches in *Vidal Revisio de plant. vasc. filipin.* als *Limacia cuspidata*, Hook fil. et Thoms und in Miers, Contrib. III, p. 103 als *Hypserpa praevaricata* Miers (Synonym von *L. cuspidata*) bezeichnet wird, weicht in einigen Merkmalen nicht unerheblich von dem oben beschriebenen Helfer'schen Material ab; nämlich in den folgenden Merkmalen: Beiders. Ep. Z. mit stark gewellten Seitenr. — Spaltöffn. von elliptischem Umriß u. zieml. groß. — Im ganzen Mesoph. verbreitet zahlr., stark skler., als innere Haare ausgebildete Spikularzellen: a) Spikularzellen des Pal.-Gew. (Fig. 14) mit annähernd senkrecht zur Blattfl. gerichtetem Stamm und spitzen Zweigen, welche in das Mesoph. u. z. T. auch parallel zur Bl.-Fl. in der subepidermalen Schleimschicht verlaufen; b) Spikularzellen des Schw.-Gew. mehr sternf., mit Strahlen nach allen Richtungen.

Trotz dieser Unterschiede halte ich es aber doch nicht ausgeschlossen, daß die beiden untersuchten Materialien, Helfer und Cuming, zu derselben Art gehören. Auch bei dem Teeblatt (*Camellia Thea*) können ja, wie erwiesen ist, die dort ähnlich beschaffenen Spikularzellen in der Blattspreite recht spärlich werden und auch nur der Hauptnerv oder die Nähe desselben beschickt sein.

Limacia microphylla Miq.

G. Karsten, Ind. Archipel. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, mit zieml. stark gewellten Seitenr. u. zieml. stark verdickter, gelber Außenw. Unters. Ep. Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., zahlr., klein, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch., obere Schicht mit nicht sehr lang gestr. Z. Zwischen obers. Ep. u. Pal.-Gew. eine stark quellende Schleimschicht. Schw.-Gew. mit unverästelten Z., welche auf dem Fl.-Schnitt zu einem weitmaschigen Netzwerk vereinigt sind. Stark sklerosierte, sternf., mit einer großen od. kleinen Zahl von Armen versehene und zieml. zahlr., als innere Haare ausgebildete Spikularzellen im Schw.-Gew., spärl. auch im Pal.-Gew. (Fig. 15). — Seitennerv. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere Nerv. mit stark entwickeltem, aus meist weitl. Z. bestehendem Sklerench.-Ring durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, obers. über den Nerv., Basalz. mit verdickten W. u. mehr od. wen. massivem Stielforts.; Endz. zieml. lang, dickw. u. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Zahlr. größere bis kleine rhomboëdr. Krist. in den Nerv. Obers. Ep.-Z. erfüllt mit ganz kleinen Kristallnadeln, vereinzelt auch in den unters. Ep.-Z.

Limacia velutina Miers.

Helfer, no 93, Tenasserim and Andamans. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr., zieml. groß u. mit undeutl. Randtüpfeln. Äußere W. stark verdickt u. gelb. Unters. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr; kleiner als obers. u. mit undeutl. Randtüpfeln. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., groß, mit 4—7 stellenw. nebenzellenartig ausgebildeten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch. Z. der zwei unteren Pal.-Schichten breiter u. kürzer, nach unten keilf. verschmälert. Schw.-Gew. mit netzartig angeordneten, meist palisadena. Z. u. großen Interzell. Zwischen Ep. u. Pal.-Gew. stellenw. eine schwache Schleimschicht. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit einem Ring aus engl. u. weiterl. Sklerench., welches in schmalen Platten nach ob. u. unt. durchgeht. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., namentl. unters. über den Nerv., Basalz. mit verdickten W. u. zieml. hohem, mehr od. wen. massivem Stielforts.; Endz. lang, zieml. weitl. u. dickw. — Sehr zahlr. dünnw., meist gestreckte, weitl. Sekretschl. mit rotbraunem, in Alkohol unlösl., in Javelle'scher Lauge allmähl. lösl. Inh., in der Umgeb. des Leitb.-Syst. — Zahlr. größere bis kleine rhomboëdr. Krist. in den Nerv.

43. Triclisia Benth.

Triclisia loucoubensis besitzt im ganzen Mesophyll große isodiametrische bis schlauchartig gestreckte Sekretzellen mit braunem, in Alkohol löslichem Inhalt, etwas mehr gestreckte Zellen von kleinerem Lumen und demselben Inhalt auch in den Nerven. Die Spaltöffnungsapparate haben keine Nebenzellen und die Seitennerven I. und II. Ordnung haben die Tendenz, mit ihrem Sklerenchymring beiderseits durchzugehen. Der oxalsaure Kalk wurde auch in Form kleiner, grobnadelförmiger oder anders gestalteter Kristalle in den Nerven angetroffen.

Triclisia loucoubensis Baill.

Hildebrandt, no 3160, Flora v. Madagaskar. H. M.

Bl. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit vielfach getüpfelten Seitenw. u. stark verdickten gelben Außenw. Unters. Ep.-Z. polygonal, klein, mit verdickten Außenw. u. reichlich getüpfelten Seitenw. Obers. u. unters. Ep.-Z. über den großen u. kleinen Nerv. skler. — Spaltöffn. unters., zahlr., klein, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch. Z. zieml. kurz u. gestr. Schw.-Gew. mit teils palisadena., teils wenig verästelten Z. u. zieml. großen Interzell. — Seitennerv. I. u. meist auch II. Ordn. mit einem Ring aus mehr od. wen. weitl. Sklerench. durchg. — Haare 0. — Sehr zahlr. große, dünnw., kugelige, ellipsoïd. od. kurz schlauchf. Z. mit braunrotem Inh., der in Alkohol u. Javelle'scher Lauge lösl. ist, reichl. im gesamten Mesoph., im Pal.- u. Schw.-Gew., im letzteren zuw. in der Fl.-A. aneinander gereiht; Z. mit gleichem Inh., aber mit kleinerem Lumen u. stärker gestreckt auch in den Nerv. — Kleine, grobnadelf. oder auch anders gestaltete Krist. in den Nerv.

44. Heptacyclum Engl.

Bei dieser monotypischen Gattung sind besonders bemerkenswert die schlauchförmigen, weitlumigen Spikularzellen, welche das Mesophyll ganz durchsetzen und sich unter der beiderseitigen Epidermis wurzelartig verzweigen, zuweilen auch im Mesophyll gebettet (Fig. 11) die einzellreihigen 3—7zelligen über der stark verdickten Basalzelle gelegenen Deckhaare (Fig. 18), der Mangel an besonderen Sekretionsorganen und die kleinen rhomboëdrischen Kristalle in den Nerven. Die Spaltöffnungsapparate haben teilweise nebenzellenartig ausgebildete Nachbarzellen.

Heptacyclum Zenkeri Engl.

G. Zenker no 1313, Kamerun, Bipinde. H. M.

Bl. zieml. dünn, sehr lang gestr. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr. u. schwachen Randtüpfeln. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., mit 4—6 teilw. nebenzellena. ausgebildeten Nachbarz. — Blattbau annähernd bifacial. Pal.-Gew. wenig ausgebildet, 1-sch., mit nur kurzen, breiten Z. Schw.-Gew. zieml. dicht, ohne große Interzell. Skler., weitl., das Mesoph. annähernd von einer Ep. zur anderen durchsetzende Spikularz., welche unter der beiders. Ep. sich wurzela. verzweigen u. auch den einen od. anderen Ast ins Mesoph. entsenden (Fig. 11). — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit stark entwickelten, aus meist weitl. Z. bestehendem Sklerench.-Ring, durchg. — Einzellreihige, spitze, 3—7zellige, über der stärker verdickten u. etw. keilf. verschmälerten Basalz. umgebogene Deckhaare spärlich an den Nerv. (Fig. 18). — Sekret.-Organ. 0. — Kleine rhomboëdr. Krist., nicht sehr zahlr., in den Nerv.

46. Pycnarrhena Miers.

Bei der untersuchten Art wurden schmale Nebenzellen in der Umgebung der Stomata, größere und kleine rhomboëdrische Kalkoxalatkristalle in den Nerven und keine sekretorischen Organe angetroffen. Haare wurden nicht beobachtet.

Pycnarrhena pleniflora Miers.

Griffith no 79, East Bengal. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal (bei hoher Einstellung mit schwach gewellten Seitenr.), u. mit deutl. Randtüpfeln. Unters. Ep.-Z. wie obers., auch mit Randtüpfeln. — Spaltöffn. unters., zieml. groß, mit 4—6 nebenzellena. ausgebildeten, schmalen Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch., etwa von der ½ Bl.-Dicke, Z. der unteren Schichten zieml. breit u. kurz. Schw.-Gew. mit unverästelten, meist palisadena. Z., z. T. sehr große Interzell. zwischen sich nehmend. — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit einem stark entwickelten Ring von enger- oder weiterl. Sklerench., beide mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. nur über dem Hauptn.; deren Endz. über der Basalz. unter stumpfem oder fast rechtem Winkel abgesetzt. — Sekret.-Org. 0. — Sehr zahlr., größere u. kleine rhomboëdr. Krist. in den Nerv.

47. Macrococculus Becc.

Für die untersuchte Art sind die Spaltöffnungsgruppen charakteristisch, welche mit einem einfachen oder doppelten Kranz von Nebenzellen umgeben sind. Die Deckhaare sind zweizellig, von gewöhnlichem Typus: besondere Sekretionsorgane fehlen. Auch die kleinen Blattnerven sind beiderseits durchgehend. Der oxalsaure Kalk ist in Form größerer oder kleiner rhomboëdrischer Kristalle in den Nerven und im Schwammgewebe ausgebildet; außerdem als kleine drusenartige oder anders gestaltete Gebilde fast in jeder Palisadenzelle.

Macrococculus pomiferus Becc.

Beccari no 733, Piante Papuane (fol. ex Herb. Becc.).

Bl. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, mit kleingewellten Seitenr. u. deutl. Randtüpfeln. Außenw. stärker, Seitenw. u. untere W. meist etw. weniger verdickt. Unters. Ep.-Z. etw. kleiner als obers. u. mit klein gewellten Seitenr. u. Randtüpfeln. — Spaltöffnungsgruppen aus 2 od. mehreren (bis 7 od. 8) Spaltöffnungen, die von einem einfachen od. doppelten Kranz aus schmalen Nebenzellen umgeben sind. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch., aus schmalen, nicht bes. lang gestr. Z. Schw.-Gew. typ. mit großen Interzell. — Seitenn. I. Ordn. mit einem Ring aus mehr od. wen. engl. Sklerench. Seitenn. II. Ordn. ob. u. unt. mit einem Kompl. aus meist weiterl. Z.; beide mit skler. Begleit-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gewöhnl. Typus unters. über den Nerv. u. in deren Nähe, nicht sehr häuf., Basalz. kurz, mit wenig verdickten W.; Endz. nicht bes. lang, weitl. u. zieml. dünnw. — Sekret.-Org. 0. — Größere u. meist kleine rhomboëdr. Krist. in den Nerv. zieml. zahlr., nicht so häuf. im ganzen Schw.-Gew. Außerd. ein sehr kleines, drusena. oder etw. anders gestaltetes Gebilde aus Kalkoxalat fast in jeder Pal.-Z.

48. Pleogyne Miers.

Für diese monotypische Gattung sind besonders hervorzuheben: Die zweizelligen Deckhaare von gewöhnlichem Typus, der Mangel an besonderen Sekretionsorganen, die nebenzellenartige Ausbildung der Spaltöffnungsnachbarzellen und die kleineren und größeren rhomboëdrischen Kalkoxalatkristalle in den Nerven (neben anderen Formen im Mesophyll und der unterseitigen Epidermis). Nur die Seitennerven I. Ordnung gehen hier mit Begleitparenchym durch und alle größeren Nerven weisen stark entwickelte Sklerenchymringe auf.

Pleogyne australis Benth.

H. Melb., Australien.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit zieml. stark verdickter, gelber Außenw. Unters. Ep.-Z. polygonal, mit schwächer als obers. verdickter gelber Außenw. — Spaltöffn. unters., mit 4—7 meist nebenzellena. ausgebildeten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., Schw.-Gew. aus rundlichen Z., mit großen und kleinen Interzell.,

den Hauptteil des Mesoph. einnehmend. — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit stark entw. Ringen aus weiter- u. engerl. Sklerench. Nur Seitenn. I. Ordn. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., sehr zahlr.. Basalz. mit verdickten W. u. meist massivem Stielforts., welcher konvex in das Lumen der Basalz. einspringt; Endz. lang, vielf. gekrümmt, dicker u. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Sehr zahlr. kleinere u. größere rhomboëdr. Krist. in den Nerv. Außerd. im ganzen Mesoph. zahlr. u. in den unters. Ep.-Z. namentl. in den Nachbarz. der Stomata zieml. häuf., kleine, rhomboëdr., nadelf. od. körnig u. anders gestaltete Krist.

51. Sciadotaenia Miers.

Hervorzuheben ist das Auftreten der zweizelligen Deckhaare von gewöhnlichem Typus und der Mangel an besonderen Sekretionsorganen und Kristallen. Die Spaltöffnungsapparate von *Sciadotaenia amazonica* besitzen nur Nachbarzellen. Die größeren Seitennerven haben einen stark entwickelten Sklerenchymring, nur die Seitennerven I. Ordnung gehen mit Begleitparenchym durch.

Sciadotaenia amazonica Eichl.

Martius Brasilien. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., zieml. zahlr., mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch. Schw.-Gew. den größten Teil des Mesoph. einnehmend, typ. — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit einem stark entwickelten Ring aus enger- u. weiterl. Sklerench. Nur Seitenn. I. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, beiders., nicht sehr häuf., Basalz. mit verdickten W. u. einem niederen, meist weitl. Stielforts., Endz. lang, zieml. dickw. u. zieml. weitl. — Sekret.-Org. 0. Ganzes Bl. sehr reich an Gerbstoff. — Krist. 0.

53. Albertisia Becc.

Bei der monotypischen Gattung *Albertisia* finden sich zweizellige Deckhaare von gewöhnlichem Typus und längere Sekretschläuche mit milchsaftähnlichem Inhalt in der Umgebung des Leitbündelsystems. Die Stomata haben kleinerpolygonale und deshalb nebenzellenartige Nachbarzellen, die Seitennerven II. Ordnung und die nächst kleineren weisen gleich deren I. Ordnung einen Sklerenchymring und um diesen einen Begleitparenchymring auf, gehen aber nicht durch. Der oxalsaure Kalk ist in Form kleiner prismatischer, rhomboëdrischer oder anders gestalteter Kristalle in den Epidermiszellen sehr reichlich, weniger dagegen in den Nerven und im Mesophyll ausgebildet.

Albertisia papuana Becc.

Cult. in hort. bot. Bogoriensi et Amboïna (fol. ex herb. Beccari).

Bl. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, öfters mit leicht gebogenen Seitenrändern, mit stark verdickter Außenw. Unters. Ep.-Z. kleiner als obers., polygonal, mit stark verdickter Außenw. Oberste Teile der

Seitenw. in der beiders. Epid., im Anschluß an die dicke Außenw. stärker (im Querschnitt keilf.) verdickt, bes. unters. — Spaltöffn. unters., zieml. zahlr., mit 4—7 kleiner-polygonalen u. infolgedessen nebenzellena. Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch., aus zieml. schmalen Z. bestehend. Schw.-Gew. typ., den größten Teil des Mesoph. einnehmend; der größte Teil des Schw.-Gew., nämlich abgesehen von den über der unters. Ep. gelegenen Z., mit schwach verholzten u. getüpfelten W. — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit einem Ring aus zieml. weitl. Sklerench.; Seitenn. II. Ordn. etc. nicht durchg. — 2zellige Deckh. von gewöhnl. Typus, selten, unters. über den Nerv.; Basalz. mit verdickter W. u. einem niederen, meist massiven Stielforts., Endz. zieml. lang, gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Längere Sekretschl. mit gelbbraunem, milchsaftähnl. Inh. in der Umgeb. des Leitb.-Syst.; reichliche Öltröpfchen im Pal.-Gew. u. den beiders. Ep.-Z., namentl. auch in der Nähe der Stomata. — Kleine prismat., rhomboëdr. u. anders gestaltete Kalkoxalatkrist., zahlr. in den obers. u. namentl. unters. Ep.-Z., weniger häuf. im ganzen Mesoph. u. in den Nerv.

55. Pachygone Miers.

Den beiden untersuchten Arten sind folgende Merkmale gemeinsam: Die zweizelligen Deckhaare von gewöhnlichem Typus, das Fehlen besonderer Sekretionsorgane und die kleinen und größeren rhomboëdrischen Kristalle in den Nerven. Die Spaltöffnungsapparate haben keine Nebenzellen, die Schwammgewebezellen sind meist palisadenartig ausgebildet und ihre Wände öfters schwach verquollen. Die größeren Seitennerven haben allgemein die Tendenz zum Durchgehen mit Sklerenchymgewebe, welches in den kleinen Nerven plattenförmig ausgebildet ist.

Pachygone Hullsii F. v. Müller.

H. Melb.

Bl. dick. — Obers. Ep.-Z. mit zieml. stark gewellten Seitenr., undeutl. Randtüpfeln u. mit etw. verdickter, gelblicher Außenw. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. nur unters., zahlr., groß, mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch.; Schw.-Gew. aus unverästelten palisadena. Z. u. oft mit großen Interzell., W. der Schw.-Gew.-Z. stellenweise etw. verquollen. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit stark entwickeltem Ring aus enger- u. weiterl. Sklerench.; Seitenn. I. Ordn. mit Begl.-Parench., Seitenn. II. Ordn. u. nächst kleinere mit Sklerench.-Ring od. Sklerench.-Platten durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, namentl. unters. an den Nerv., Basalz. mit verdickter W. u. meist fast massivem Stielforts., Endz. zieml. lang, weitl., gekrümmt u. zieml. dickw. — Sekret.-Org. 0. — Zahlr. kleine u. größere rhomboëdr. Krist., zu mehreren in einer Z., in den Nerv.

Pachygone ovata Hook fil. et Thoms.

1) Hook fil. et Thoms., Ind. or. }
2) Wight no 48/1, Ind. or. } H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit undeutl. Randtüpfeln u. zieml. stark verdickter, gelber Außenw. Unters. Ep.-Z. etw.

kleiner als obers., mit schwach gewellten Seitenr., undeutl. Randtüpfeln u. etw. weniger als obers. verdickter gelber Außenw. — Spaltöffn. unters., zahlr., groß, mit 4—6 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3-sch,, etwa von der halben Bl.-Dicke. Schw.-Gew. aus meist unverästelten, palisadena. Z. mit vielfach größeren Interzell. Obere u. untere Pal.-Z.-W. u. W. der Schw.-Gew.-Z. öfters schwach verquollen. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit stark entwickeltem Ring aus meist weitl. Sklerench., mit Sklerench. plattenf. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, Basalz. mit verdickten W. u. niederem, meist massivem Stielforts.; Endz. zieml. lang, gekrümmt, dickw. u. zieml. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Zahlr., größere u. kleine rhomboëdr. Krist., zu mehreren in einer Z., in den Nerv., außerd. kleine nadelf. od. anders gestaltete Krist. im ganzen Mesoph.

56. Hyperbaena Miers.

Die beiden untersuchten *Hyperbaena*-Arten weisen folgende Merkmale gemeinsam auf: Ziemlich kurze zweizellige Deckhaare von gewöhnlichem Typus, das Fehlen von besonderen Sekretionsorganen, mehr oder weniger typische Nebenzellen an den Spaltöffnungsapparaten, die Tendenz aller größeren Nerven mit Sklerenchym durchzugehen. Über die verschiedene Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes siehe unten.

Hyperbaena Domingensis Benth.

Eggers, St. Thomas. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, polygonal, bei höherer Einstellung mit schwach gewellten Seitenr. u. deutl. Randtüpfeln. Unters. Ep.-Z. polygonal, bei höherer Einstellung mit schwach gewellten Seitenr. u. Randtüpfeln versehen. — Spaltöffn. unters., zieml. zahlr., mit 4—7 meist nebenzellena. ausgebildeten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-, seltener 2-sch., etwa von 1/4 der Bl.-Dicke. Schw.-Gew. zieml. dicht, typ., stellenw. mit ganz großen Interzell. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit stark entwickeltem Sklerench.-Ring, Seitenn. I. Ordn. mit skler. Begl.-Parench. durchg., Seitenn. II. Ordn. u. nächst kleinere mit Sklerench.-Ring od. -Platten durchg. Sklerench. mehr od. wen. weitl. — 2zellige Deckh. von gew. Typ. unters., nicht häuf. u. über den Nerv.; Basalz. mit verdickten W. u. zieml. hohem Stielforts., in welchen das Lumen der Basalz. papillenf. eindringt; Endz. zieml. kurz u. breit, gekrümmt, dickw. u. weitl. — Sekret -Org. 0. — Kleine nadelf., rhomboëdr. od. anders gestaltete Krist., mehr od. wen. zahlr., in den Nerv.

Hyperbaena laurifolia Urban.

Eggers no 136, St. Thomas. H. M.

Bl. dick. — Obers. Ep.-Z. polygonal, mit undeutl. Randtüpfeln u. stark verdickter Außenw. Unters. Ep.-Z. kleiner als obers., teils polygonal, mit geradl. Seitenr., häuf. mit schwach gewellten Seitenr. u. zieml. deutl. Randtüpfeln, nebst zieml. stark verdickter Außenw. Beiders. über den Nerv. einzelne Z. skler. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., groß, mit einem einfachen od. doppelten Kranz von je 4—7 schmalen Nebenz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2—3sch., etwa von

1/2 Bl.-Dicke, Schw.-Gew. nicht typ., mit meist palisadena. Z. u. großen Interzell. — Seitenn. I. Ordn. mit Sklerench.-Ring, Seitenn. II. Ordn. u. nächst kleinere mit Sklerench.-Platten durchg., alle mit stark entwickeltem Ring aus mehr od. wen. weitl. Sklerench. — 2zellige Deckh. von gew. Typus über den Nerv., nicht häuf., wie bei vor. — Sekret.-Org. 0. — Größere rhomboëdr., häufiger styloïdartige Krist., zieml. zahlr., zu mehreren in einer Z. gelagert, in den Nerv. u. ihrer Nähe. Außerd. zahlr. kleine nadelf., rhomboëdr., prismat. od. anders gestaltete Krist. im ganzen Mesoph.

57. Chondrodendron Ruiz et Pav.

Für die von mir untersuchte Art ist vor allem das Auftreten echter und ziemlich großer Drusen hervorzuheben, welche in Beziehung zu den Nerven und in erweiterten Zellen der obersten Schichte des Palisadengewebes auftreten; neben den Drusen kommen auch kleine, meist nadelförmige Oxalatkristalle vor. Die zweizelligen, sehr langen, peitschenförmigen Deckhaare sind von gewöhnlichem Typus. Besondere Sekretionsorgane fehlen; ebenso Nebenzellen an den Stomaten. Die Seitennerven II. Ordnung und die nächst kleineren, welche stark auf der Blattunterseite vorspringen, zeigen die bemerkenswerte Eigentümlichkeit, daß sie die Tendenz haben, nach oben mit Sklerenchym durchzugehen, während ihr unterseitiges Begleitgewebe von einem einschichtigen Palisadengewebe gebildet wird.

Chondrodendron (Botryopsis) platyphyllum Miers.

Martius no 510, Herb. Flor. brasil. H. M.

Bl. zieml. dick, unters. mit weißem Haarfilz. — Obers. Ep.-Z. zieml. klein, polygonal u. mit zieml. verdickter Außenw. Gemeinsame W. von zwei angrenzenden Ep.-Z. zuweilen torusartig verdickt. Unters. Ep.-Z. etw. kleiner als obers., mit etw. gebogenen Seitenr. — Spaltöffn. unters., zahlr. u. über die Ep. vorspringend, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau annähernd bifacial. Pal.-Gew. obers. 1—2-sch., etwa von 1/4 der Bl.-Dicke, obere Schicht sehr schmalzellig. Schw.-Gew. mit verästelten Z. u. größeren u. kleineren Interzell.; über das Vorkommen von unters. Pal.-Gew. in den kleinen Nerv. siehe unter Nerv. — Alle größere Seitenn. mit Sklerench.-Ring, Sklerench. meist weitl., zuweilen auch etw. von den Nerv. abzweigend. Seitenn. I. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg., obers. Begl.-Parench. wie in der Mitte, seitl. durch das Pal.-Gew. verdrängt. Seitenn. II. Ordn. u. nächst kleinere, welche gleich den Seitenn. I. Ordn. auf der Blattunterseite stark vorspringen, nach ob. mit Sklerench.-Platten durchg., in den nach unt. vorspringenden Teilen derselben einschichtiges Pal.-Gew. — 2zellige, oft peitschenf. Deckh. unters., sehr zahlr., oft ineinandergreifend; Basalz. mit verdickten W. u. zieml. niederem, massivem Stielforts., Endz. sehr lang, vielf. gekrümmt, spitz, meist dünnw. u. weitl. Obers. nur Haarstummel. — Sekret.-Org. 0. — Kristalldrusen über den Nerv. od. in nächster Nähe ders., in dünnw. großen Z. der obersten Pal.-Gew.-Schicht zieml. häuf. Außerd. kleine, meist nadelf. Krist. im Bastteil u. dem nach unt. gelegenen Grundgew. der Nerv.

58. Detandra Miers.

Für die untersuchte Art sind hervorzuheben: Die zweizelligen, oft peitschenförmigen, sehr langen Deckhaare von gewöhnlichem Typus, das Fehlen der Sekretschläuche und das spärliche Vorkommen von oxalsaurem Kalk in Form einzelner grober Kristallnadeln. Die Stomata besitzen gewöhnliche Nachbarzellen; vom Nervensklerenchym zweigen stellenweise verschieden gestaltete, sklerosierte Zellen in das Mesophyll ab. Die größeren Seitennerven zeigen im allgemeinen die Tendenz nach oben mit Sklerenchym durchzugehen; die Seitennerven II. Ordnung gehen nach oben und unten mit Sklerenchym durch.

Detandra (Sychnosepalum) paraënsis Eichl.

Martius, Para. H. M.

Bl. dick, unters. mit braunem Haarbelag. — Obers. Ep.-Z. polygonal u. mit zieml. verdickter, gelblicher Außenw. Unters. Ep.-Z. polygonal, zieml. kleiner als obers. — Spaltöffn. unters., zahlr., von annähernd kreisr. Umriß, mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch., etwa von der $^1/_2$ Bl.-Dicke. Schw.-Gew. dicht mit meist kleinen Interzell. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit einem Ring aus mehr od. wen. weitl. Sklerench. Seitenn. I. Ordn. nur nach ob., mit fußf. sich erbreiterndem Sklerench.-Strang durchg., nach unt. mit parench. Begl.-Gewebe, dem stellenw. gestr. Sklerench.-Z. parallel zur Bl.-Fl. eingelagert sind. Seitenn. II. Ordn. beiders., nächst kleinere nur obers. mit Sklerench. durchg. Sklerench. der Nerv. stellenw. von den Leitb. abzweigend u. in das Mesoph. (Pal.-Gew.) in verschiedener Form eindringend. — 2zellige oft peitschenf. Deckh. unters. sehr zahlr., oft ineinander greifend; Basalz. mit verdickten W. u. zieml. hohem, sehr dickw. Stielforts., in welchen das Lumen der Basalz. zuweilen papillenf. eindringt, Endz. sehr lang, vielf. gekrümmt, spitz, zieml. dickw. u. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Einzelne gröbere Kristallnadeln im Mesoph.

63. Carronia F. v. Müller.

Für die einzige bekannte Art sind folgende Merkmale zu erwähnen: Die zweizelligen Deckhaare von gewöhnlichem Typus, das Fehlen besonderer Sekretionsorgane, der einfache oder doppelte Kranz von meist nebenzellenartigen Nachbarzellen der Stomata, die lokalen Wandverquellungen der Schwammgewebezellen und die Ausbildung des Kalkoxalats in Form von kleinen, verschieden gestalteten Oxalatkristallen.

Carronia multisepalea F. v. Müller.

H. Melb.

Bl. zieml. dick, — Obers. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr. Unters. Ep.-Z. wie obers. — Spaltöffn. unters., mit einem einfachen od. doppelten Kranz von je 4 -7 nebenzellena. ausgebildeten Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—2-sch., Z. kurz u. gestr. Schw.-Gew. typisch, teilw. mit großen Interzell., den größten Teil des Mesoph. einnehmend. W. der Schw.-Gew.-Z. oft schwach verquollen.

— Seitenn. I. u. II. Ordn. mit einem Ring aus meist weitl. Sklerench. u. beide mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, Basalz. mit verdickten W. u. einem niederen, massiv. Stielforts.; Endz. zieml. lang, etw. gebogen, zieml. dickw. u. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Kleine nadelf., rhomboëdr. od. prismat. Krist. in den Nerv., außerd. ganzes Schw.-Gew. von kleinen Kristallnadeln erfüllt, welche zu vielen in einer Z. sind, seltener auch in den Pal.-Z.

64. Adeliopsis Benth.

Für die monotypische Gattung *Adeliopsis* sind charakteristisch die zweizelligen Deckhaare von gewöhnlichem Typus, das Fehlen der Sekretschläuche, die lokale Verquellung der Palisadenzellwände und die Schleimschicht zwischen Epidermis und Palisadengewebe, die unten näher beschriebenen, z. T. als innere Haare ausgebildeten Idioblasten. Die Spaltöffnungsapparate haben gewöhnliche Nachbarzellen; die größeren Seitennerven zeigen die Tendenz, mit Sklerenchym durchzugehen, und der oxalsaure Kalk ist in den Nerven spärlich in Form kleiner rhomboëdrischer Kristalle ausgebildet neben anderen Formen in der Epidermis.

Adeliopsis decumbens Benth.

H. Melb.

Bl. dick u. unters. mit weißem Haarbelag. — Obers. Ep.-Z. mit gewellten Seitenr. u. zieml. dicker Außenw., sowie sehr schwachen Randtüpfeln. Unters. Ep.-Z. kleiner als obers. u. mit gewellten Seitenr. Spaltöffn. unters., zahlr., etw. vorstehend über das Niveau der Ep. mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1—3-sch., Z. zieml. kurz u. gestr. Obere u. untere Pal.-Z.-W. öfters verquollen; zwischen obers. Ep. u. Pal.-Z. stellenw. schwache Schleimschicht. Schw.-Gew. zieml. typ. mit großen Interzell., unterste Schicht etw. palisadengewebeartig. Im ganzen Mesoph. verbreitet zahlr. stark skler., als innere Haare ausgebildete Spikularzellen: a) Spikularz. des Pal.-Gew. mit annähernd senkrecht zur Bl.-Fl. gerichtetem Stamm u. spitzen Zweigen, welche in das Mesoph. u. z. T. noch parallel zur Bl.-Fl. in der subepidermalen Schleimschicht verlaufen; b) Spikularz. des Schw.-Gew. mehr sternf. mit Strahlen nach allen Richtungen. — Seitenn. I. u. II. Ordn. u. nächst kleinere mit einem Ring aus meist weitl. Sklerench. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit oft skler. Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus beiders., namentl. unters. sehr zahlr.; Basalz. mit verdickten W. u. hohem, meist fast massivem Stielforts., in welchen das Lumen der Basalz. öfters papillenf. hineinragt; Endz. lang, meist gekrümmt, dickw. u. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Kleine rhomboëdr. Krist. nicht sehr häuf., in den Nerv. Außerd. kleine prismat., nadelf. od. anders gestaltete Krist., in den Ep.-Z. namentl. obers. in der Nähe der Nerv.

65. Bania Becc.

Für die monotypische Gattung *Bania* ist besonders hervorzuheben: Die zweizelligen Deckhaare von gewöhnlichem Typus, der Mangel an besonderen Sekretionsorganen, der einfache oder doppelte Kranz von Nebenzellen um die Schließzellenpaare und

die kleinen rhomboëdrischen Kristalle in den Nerven, neben solchen im übrigen Mesophyll. Die größeren Seitennerven zeigen durch die Entwicklung einer sklerenchymatischen Hypodermis die Tendenz, mit Sklerenchym durchzugehen, was ebenso zum Teil bei den Seitennerven II. Ordnung merklich der Fall ist.

Bania thyrsiflora Becc.

Beccari no 502, Pianta papuane (fol. ex herb. Beccari).

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. klein, polygonal, mit deutl. Randtüpfeln u. stark verdickter, gelber Außenw.; Seitenw. meist etw. verdickt u. getüpfelt. Unters. Ep.-Z. kleiner als obers., polygonal, mit Randtüpfeln u. weniger stark verdickter, gelber Außenw. — Spaltöffn. unters., sehr zahlr., mit einem einfachen od. doppelten Kranz von je 4—8 Nebenzellen umgeben. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 2-sch. Schw.-Gew. den größeren Teil des Mesoph. einnehmend, typ., Z. dickw. u. schwach verholzt. — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit einem Ring aus meist weitl. Sklerench. u. durchg., in beiden obers. u. unters. eine mehrsch. hypodermale Schicht aus Sklerench.-Fasern, welche in den Seitenn. I. Ordn. häuf. nach ob. od. nach ob. u. unt. durch Sklerench. mit dem Sklerench.-Ring in Verbindung gesetzt ist. — Zweizellige Deckh. von gew. Typus, zahlr., Basalz. mit niederem, fast massivem Stielforts., Endz. nicht sehr lang, zieml. weitl. u. nicht bes. dickw. — Sekret.-Org. 0. — Kleine rhomboëdr. Krist. in den Nerv. u. spärl. auch sonst im Mesoph.

70. Syrrhonema Miers.

Besonders charakteristisch für die monotypische Gattung *Syrrhonema* ist die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes, indem neben größeren und kleineren Kristallnadeln und styloïdartigen Kristallen auch große Drusen vorkommen, welche sich in vergrößerten Zellen des Palisadengewebes über den Leitbündeln der kleinen Nerven finden. Weiter sind hervorzuheben die zweizelligen Deckhaare von gewöhnlichem Typus, das Fehlen besonderer Sekretionsorgane und von Nebenzellen an den Stomaten. Die Palisadenzellen weisen öfters lokale Wandverquellungen auf.

Syrrhonema fasciculatum Miers.

G. Zenker no 1293, Kamerun, Bipinde. H. M.

Bl. zieml. dick. — Obers. Ep.-Z. zieml. groß, polygonal mit zieml. stark verdickter, gelblicher Außenw. Unters. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr., kleiner als obers. — Spaltöffn. unters., groß, zahlr., etw. über das Niveau der Ep. hervortretend u. mit 4—7 Nachbarz. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., seltener 2-sch., obere Schicht aus zieml. langgestr., schmalen Z. Schw.-Gew. den größeren Teil des Mesoph. einnehmend, typ. Obere u. untere W. der Pal.-Z. u. namentl. Schw.-Gew.-Z.-W. stellenw. schwach verquollen. — Seitenn. I. Ordn. obers. u. unters. mit zieml. schwachem Sklerench. Kompl., Seitenn. II. Ordn. u. nächst kleinere mit einem deutl. Ring aus zieml. weitl. Sklerench. Seitenn. I. u. II. Ordn. mit Begl.-Parench. durchg. — 2zellige Deckh. von gew. Typus, unters., zahlr., teils schmäler, teils breiter; Basalz. mit verdickten W. u. hohem meist fast ganz massivem

Stielforts., Endz. lang, gekrümmt, zieml. dickw. u. weitl. — Sekret.-Org. 0. — Kleine nadelf. bis große styloïda., unregelmäßig gelagerte Krist. in den Nerv. Außerd. größere u. kleine nadelf., styloïda. od. prismat. Krist. zahlr. im ganzen Mesoph. und häuf. große Kristall-Drusen in dünnw. größeren über den kleineren Nerv. gelegenen Z.

76. Leichardtia F. v. Müller.

Auch in dieser Gattung ist die Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes das am meisten charakteristische Merkmal. Es finden sich zahlreiche styloïdartige Hemitropien im Palisadengewebe, ähnliche Kristalle in gepaarten Kristallzellen der unterseitigen Epidermis (Fig. 29) und schließlich zahlreiche große gewöhnliche Einzelkristalle in den Nerven. Besondere Sekretionsorgane fehlen. Die Spaltöffnungsapparate weisen Nachbarzellen auf, an denen je eine links, bezw. rechts, parallel zur Spaltöffnung gelagert ist, doch liegt kein deutlicher Rubiaceentypus vor. Die kleinen Seitennerven gehen im allgemeinen nicht durch. Haare wurden nicht beobachtet.

Leichhardtia clamboïdes F. v. Müller.

H. Melb.

Bl. zieml. dünn. — Obers. Ep.-Z. polygonal. Unters. Ep.-Z. mit schwach gewellten Seitenr. — Spaltöffn. unters., nicht sehr zahlr., zieml. klein, mit 4—6 Nachbarz., von denen meist je eine rechts bezw. links parallel zum Spalte gelagert ist. — Blattbau bifacial. Pal.-Gew. 1-sch., Z. nicht langgestr. Schw.-Gew. typisch, mit großen Interzell. — Seitenn. I. u. II. Ordn. mit einem Ring aus mehr od. wen. weitl. Sklerench. Seitenn. I. Ordn. nur unters. mit Begl.-Parench. durchg. Seitenn. II. Ordn. nicht durchg. — Haare 0. — Sekret.-Org. 0. — Große rhomboëdr. Krist. in den Nerv., welche förml. damit gepflastert sind. Zahlr., styloïda. u. geknickte Krist. (Hemitropie) in etw. größer ausgebildeten, dünnw. Z. des Pal.-Gew. Außerd. in der unters. Ep. stellenw. Einzelkrist., gew. von styloïda. Form, z. T. aber kleiner u. zuweilen auch in Auflösung begriffen, die betreffenden Krist.-Z. gepaart s. o. (Fig. 29).

Abkürzungen.

-a. = -artig
Abzw. = Abzweigung
ähnl. = ähnlich
allg. = allgemein
allm. = allmählich
ausgez. = ausgezeichnet
Außenw. = Außenwand
außerd. = außerdem
B.M.H. = Botanisches Museum Hamburg
Basalz. = Basalzelle
bedeut. = bedeutend
Begl. = Begleit- oder Begleitung
beiders. = beiderseits
bes. = besonders
Besch. = Beschaffenheit
bisw. = bisweilen
Bl. = Blatt
Bl.-Fl. = Blattfläche
Bl.-Ob. = Blattoberseite
Bl.-Unt. = Blattunterseite
Deckh. = Deckhaar
deutl. = deutlich
dickw. = dickwandig
Drüsenh. = Drüsenhaar
dünnw. = dünnwandig
ebenf. = ebenfalls
eif. = eiförmig
einf. = einfach
einspr. = einspringen
Einst. = Einstellung
einz. = einzellig
Einz.-Krist. = Einzelkristall
einzellr. = einzellreihig.
ellipsoïd. = ellipsoïdisch
ellipt. = elliptisch
engl. = englumig
entw. = entweder
Ep. = Epidermis
erweit. = erweitert
etw. = etwas
-f. = -förmig
Fl.-A. = Flächenansicht
Forts. = Fortsatz
geborg. = geborgen
Gefäßb. = Gefäßbündel
gegens. = gegenseitig
geradl. = geradlinig
gerbstoffh. = gerbstoffhaltig
gestr. = gestreckt
gew. = gewöhnlich
H. E. = Herbarium Erlangense
H. F. = „ Florenz
H. L. = „ Leiden
H. M. = „ Monacense
H. Melb. = „ Melbourne
H. P. = „ Paris
h. u. w. = hin und wieder
häuf. = häufig
Hauptn. = Hauptnerv
Idiobl. = Idioblast
Inh. = Inhalt
insbes. = insbesondere
Interzell. = Interzellullare
isodiam. = isodiametrisch
kegelf. = kegelförmig
Kollench. = Kollenchym
konz. = konzentriert
kreisr. = kreisrund
Krist. = Kristall
Krist.-Kongl. = Kristallkonglomerat
Krist.-M. = Kristallmasse
Kutik. = Kutikula
langgestr. = langgestreckt
Längsw. = Längswand
Leitb.-Syst. = Leitbündelsystem
lichtbr. = lichtbrechend
lösl. = löslich
M.-Haare = Menispermaceenhaare
makrosk. = makroskopisch
mechan. = mechanisch
mehr od. wen. = mehr oder weniger
Mesoph. = Mesophyll
mögl. = möglich
-n. = -nerv.
nadelf. = nadelförmig
Nebenz. = Nebenzelle
Nerv. = Nerven
ob. = oben
Oberfl. = Oberfläche
obers. = oberseitig
Ordn. = Ordnung
Pal.-Gew. = Palisadengewebe
Pal.-Sch. = Palisadenschicht
Parench. = Parenchym
parench. = parenchymatisch
Querschn. = Querschnitt

reichl. = reichlich
relat. = relativ
rhomboëdr. = rhomboëdrisch
sämtl. = sämtlich
-sch. = -schichtig
schlauchf. = schlauchförmig
Schw.-Gew. = Schwammgewebe
schw. = schwach
Seitenr. = Seitenrand
Sekret.-Org. = Sekretionsorgan
Sekret-Schl. = Sekret-Schlauch
skler. = sklerosiert
Sklerench.-R. = Sklerenchymring
„ -Kompl. = Sklerenchymkomplex
„ -Pl. = Sklerenchymplatte
sklerench. = sklerenchymatisch
Spaltöffn. = Spaltöffnung
spärl. = spärlich.
Stielforts. = Stielfortsatz
stellenw. = stellenweise
subep. = subepidermal
teilw. = teilweise
Trich. = Trichom
typ. = typisch
u. = und
Umgeb. = Umgebung
unmittelb. = unmittelbar
unregelm. = unregelmäßig
unt. = unten
unterbr. = unterbrochen
unters. = unterseits
verd. = verdickt
Verdick. = Verdickung
vereinz. = vereinzelt
Verl. = Verlauf
verschl. = verschleimt
verw. = verwachsen
vollst. = vollständig
vorgew. = vorgewölbt
vorh. = vorhanden
vorw. = vorwiegend
-W. = -Wand
-Z. = -Zelle
zahlr. = zahlreich
zieml. = ziemlich
zus. = zusammen
zuw. = zuweilen

Lebenslauf.

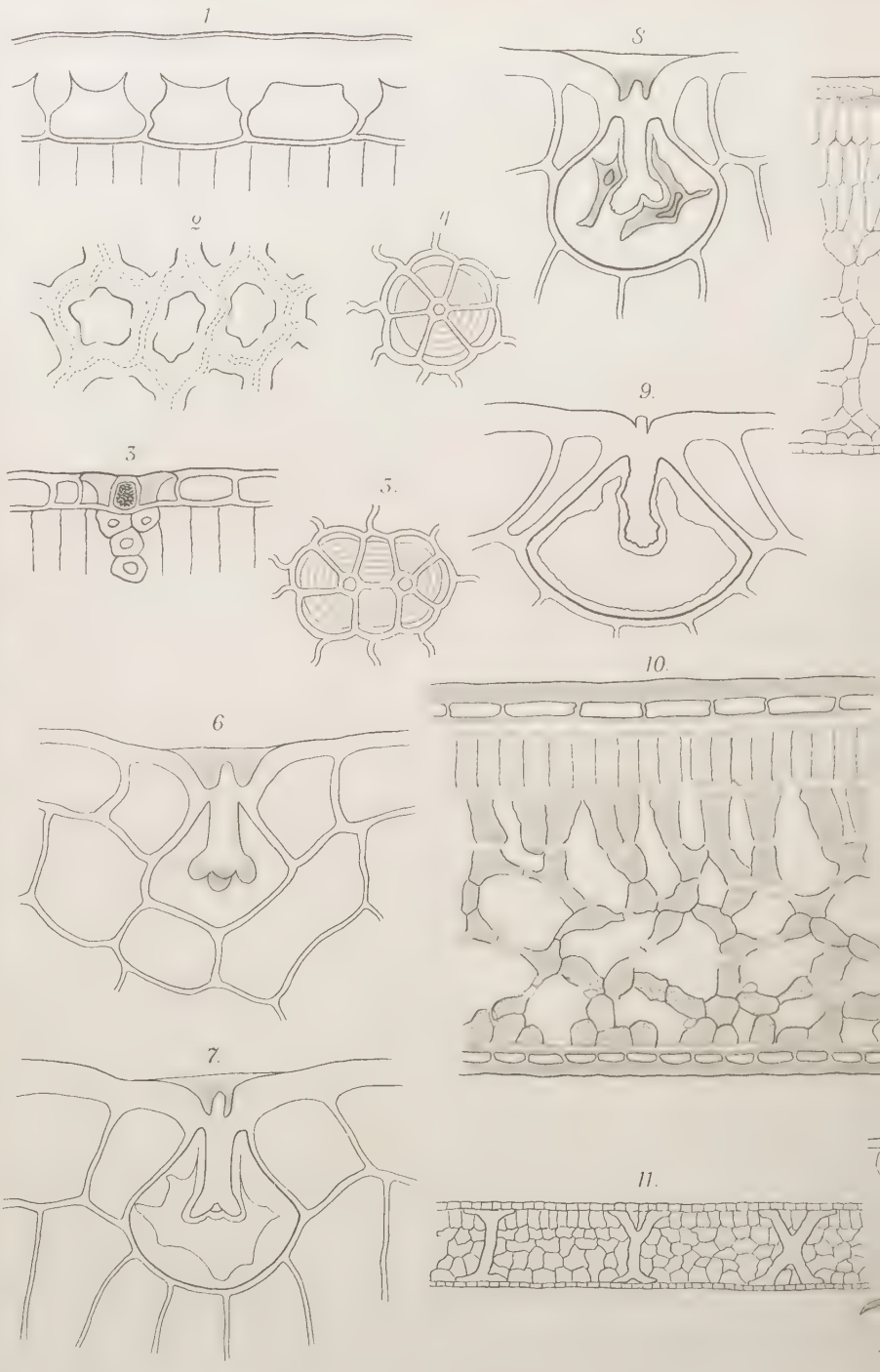
Karl Felix Theodor Krafft, evangelischer Konfession, Sohn des Direktors im württembergischen Evangelischen Konsistorium Carl v. Krafft und seiner Gemahlin Eugenie geb. Pressel, wurde am 31. März 1878 zu Stuttgart geboren, besuchte dort das humanistische Eberhard-Ludwigsgymnasium und verließ, durch Krankheit veranlaßt, dasselbe in Prima. Nach mehrmonatlichem Aufenthalt in der französischen Schweiz (Neuchâtel), wandte er sich dem Apothekerberuf zu. Auf dreijährige Tätigkeit in der Kreuser'schen Apotheke von Hofrat Dr. Geyer in Stuttgart folgte im Herbst 1899 die Gehilfenprüfung. Seine drei Conditionsjahre führten ihn für je ein Jahr nach Saarbrücken (Apotheker Beck), Neuchâtel (Pharmacie Bauler) und Baden-Baden (Hofapotheke Rieffel und Dr. Hoffmann), worauf er die Universität Erlangen mit Beginn des Wintersemesters 1902/03 bezog. Im Mai 1904 bestand er daselbst das Pharmazeutische Staatsexamen mit Note I. An derselben Universität widmete er sich nun dem Studium der Naturwissenschaften, speziell der Botanik und außerdem der Chemie zwecks Verbandsexamina. Januar 1905 erhielt er im Botanischen Institut von Herrn Professor Dr. H. Solereder die Anregung zu der vorliegenden Arbeit. Die großen Sommerferien 1905 benützte er zu einem Aufenthalt in England zur weiteren Ausbildung seiner Sprachkenntnisse, wobei er die botanischen Gärten von Brüssel, London (Kew-garden), Oxford, Edinburgh und Paris, teilweise auch betreffs Arbeitsmaterials, besuchte. Späterhin beschäftigte er sich außerdem mit dem Studium der Nahrungsmittelchemie, um sich im Frühjahr 1907 der staatlichen Prüfung hiefür zu unterziehen.

Erklärung der Abbildungen.

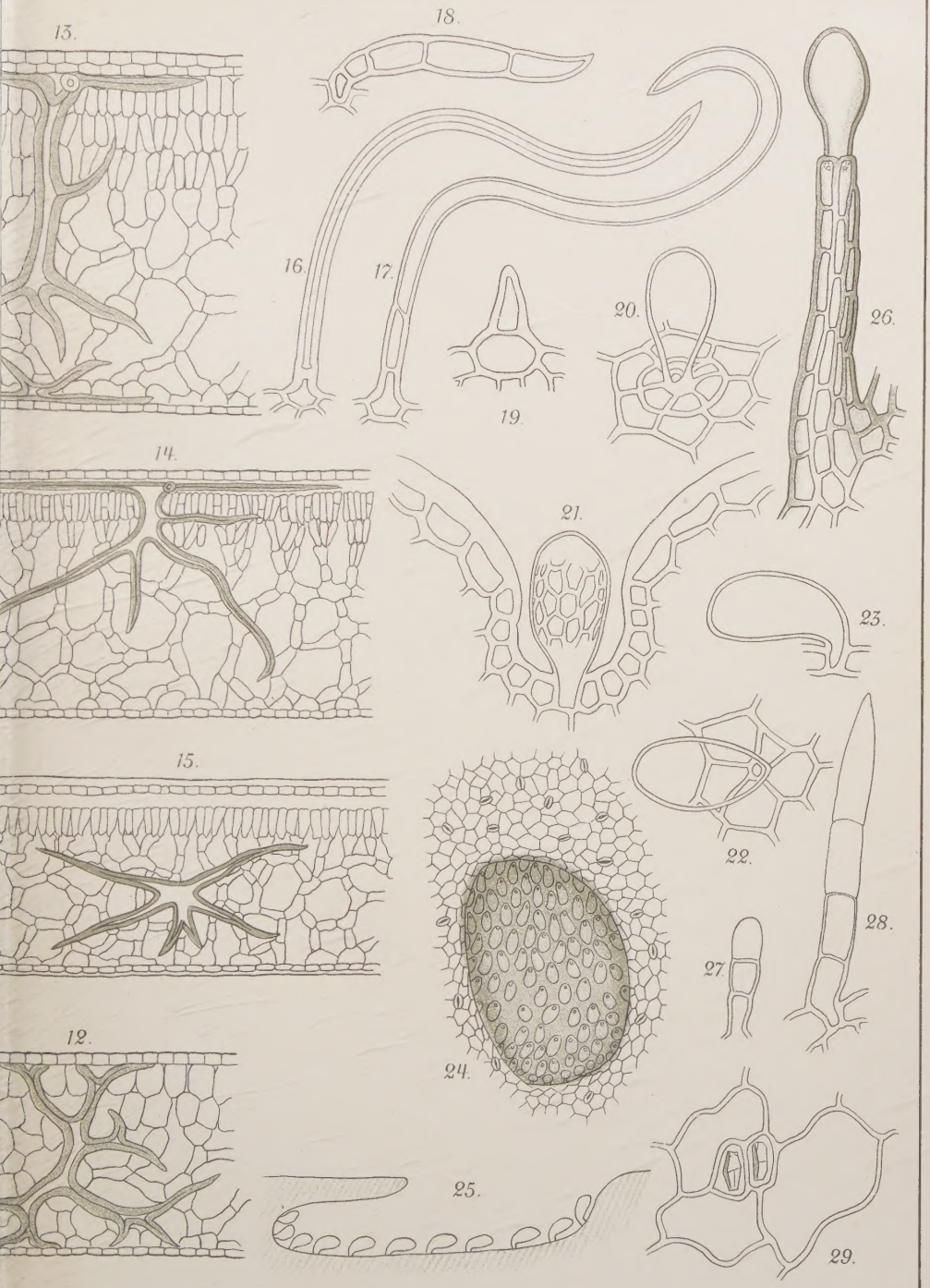
Fig. 1—2. *Chlaenandra ovata* (38)*). Oberseitige Epidermis. Vergr. 300 fach.
Fig. 1. Querschnitt der oberseitigen Epidermis.
Fig. 2. Gruppe von oberseitigen Epidermiszellen in der Flächenansicht.
Fig. 3—5. *Coscinium Blumeanum* (36). Verkieselte Zellrosetten. Vergr. 300 fach.
Fig. 3. Verkieselte Zellrosette der oberseitigen Epidermis im Querschnitt mit dem darunter befindlichen Blattgewebe.
Fig. 4—5. Verkieselte Zellrosetten der oberseitigen Epidermis. Flächenansicht.
Fig. 6—8. *Arcangelisia lemniscata* (37). HABERLANDT'sche Hydathoden. Vergr. 600 fach.
Fig. 6. Funktionierende „dünnerwandige" Hydathode, deren Zellwände und cystolithischer Körper schwach verholzt sind.
Fig. 7. Nicht funktionierende „dickerwandige" Hydathode mit der stärker ausgezeichneten kutinisierten Hautlamelle und der ziemlich starken, von trichterförmigen Tüpfelkanälen durchsetzten sekundären „Verdickungsschicht", welche beide auch den cystolithischen Körper umziehen.
Fig. 8. Nicht funktionierende „dickerwandige" Hydathode, in welcher der cystolithenartige Körper durch das weitere Wachstum der sekundären Verdickungsschicht mit den Hydathodenzellen in Verbindung gesetzt worden ist.
Fig. 9. *Anamirta Cocculus* (35). „Dickerwandige" HABERLANDT'sche Hydathode. Vergr. 600 fach.
Fig. 10. *Limacia cuspidata* (41). Blattquerschnitt, auf welchem die hypodermale Schleimschicht und die lokalen Verquellungen des Palisaden- und Schwammgewebes zu sehen sind. Vergr. 200 fach.
Fig. 11—15. Blattquerschnitte mit Spikularzellen. Vergr. 100 fach.
Fig. 11. *Heptacyclum Zenkeri* (44). Blattquerschnitt mit trägerförmigen, ziemlich dickwandigen und weitlumigen Spikularzellen, welche sich unter der Epidermis meist gabeln bezw. wurzelartig verästeln.
Fig. 12. *Burasaia gracilis* (19). Blattquerschnitt mit mehr oder weniger sternförmig verästelter Spikularzelle, welche mit ihren spitzen Armendigungen die Epidermisplatte berührt.
Fig. 13. *Burasaia madagascariensis*. Blattquerschnitt mit trägerförmiger Spikularzelle des Palisadengewebes, deren Stamm sich am oberen Ende in Berührung mit dem Hypoderm der Blattoberseite wurzelartig verzweigt und mit seinem unteren verzweigten Teil in das Schwammgewebe eindringt, ohne die unterseitige Epidermis zu erreichen.
Fig. 14. *Limacia cuspidata* (41). Blattquerschnitt mit dem Palisadengewebe angehöriger, ziemlich starkwandiger Spikularzelle, welche Strahlen in die unter der oberseitigen Epidermis gelegene Schleimschicht entsendet und am unteren Ende schief nach unten gerichtete Strahlen in die interzellularen Räume des Schwammgewebes.

*) Diese Zahlen sind die Gattungsnummern des speziellen Teiles.

Fig. 15. *Limacia microphylla.* Blattquerschnitt mit einer in Form typischer innerer Haare ausgebildeten, sternförmigen Spikularzelle im Schwammgewebe.
Fig. 16. *Pericampylus incanus* (1). Typisches (zweizelliges) Menispermaceenhaar. Vergr. 160 fach.
Fig. 17. *Menispermum canadense* (1). Dreizellige Modifikation eines typischen Menispermaceenhaares. Vergr. 160 fach.
Fig. 18. *Heptacyclum Zenkeri* (44). Einzellreihiges Deckhaar. Vergr. 160 fach.
Fig. 19. *Tinospora Bakis* (17). Zweizelliges Deckhaar. Vergr. 160 fach.
Fig. 20. *Miersiophyton kamerunense* (21). Drüsiges, einzelliges, keulenförmiges Haar der Blattfläche, an der Basis von nebenzellenartigen Zellen umschlossen. Vergr. 300 fach.
Fig. 21. *Tinospora auriculata* (17). Drüsiges, einzelliges, keulenförmiges Haar, in die Blattfläche eingesenkt und mit einem netzförmig verdickten Feld in seiner Längswand versehen. Vergr. 300 fach.
Fig. 22—25. *Tinospora reticulata* (17). Drüsige, einzellige, keulenförmige Haare.
Fig. 22. Einzelnes Trichom in der Flächenansicht. Vergr. 300 fach.
Fig. 23. Einzelnes Trichom von der Seite gesehen. Vergr. 300 fach.
Fig. 24—25. Trichomgruppe der oberen Blattfläche aus dem Winkel von zwei Hauptnerven;
Fig. 24 in der Flächenansicht,
Fig. 25 im Querschnitt. Vergr. 60 fach.
Fig. 26. *Jateorhiza Columba* (16). Drüsenzotte. Vergr. 160 fach.
Fig. 27. *Parabaena sagittata* (27). Einzellreihiges drüsiges Haar mit besonders dünnwandiger Endzelle. Vergr. 160 fach.
Fig. 28. *Calycocarpum Lyonii* (33). Einzellreihiges drüsiges Haar. Vergr. 160 fach.
Fig. 29. *Leichhardtia clamboïdes* (76). Kristallzellenpaar in der unterseitigen Epidermis. Vergr. 300 fach.



KRAFFT, Menispermaceen.


13.
18.
16.
17.
19.
20.
26.
14.
21.
23.
15.
22.
28.
27.
12.
24.
25.
29.